

BAB II KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur dalam sebuah penelitian berguna sebagai dasar atau landasan teori yang dipergunakan dalam penelitian tersebut. Landasan teori tersebut dapat berupa hasil penelitian sebelumnya yang memiliki topik serupa atau pendapat para pakar yang ahli dalam subjek yang kita teliti.

2.1 Lahan

Lahan merupakan suatu daerah dipermukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi populasi tanaman, binatang dan hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa sekarang sampai pada tingkat tertentu (Kusrini, Suharyadi and Hardoyo, 2011). Lahan berbeda dengan tanah, istilah tanah lebih mengarah pada tubuh tanah (*soil*) dan materi tanah (*materials*) yang menekankan pada sifat fisik tanah secara kimiawi dan organik (Sadyohutomo, 2006). Sementara itu lahan lebih dikaitkan pada unsur pemanfaatan / peruntukan / penggunaan dari bentang tanah dalam hal ini dipahami sebagai ruang (Parlindungan, 2007). Lahan didefinisikan sebagai suatu kesatuan lingkungan fisik yang terdiri dari tanah, tata air, iklim, vegetasi dan segala aktivitas manusia yang mempengaruhi pengembangannya. Berdasarkan definisi tersebut lahan dibagi berdasarkan tipologi penggunaannya secara umum seperti lahan pertanian, lahan permukiman, lahan industri dan lain-lain. Hasil klasifikasi dan berdasarkan karakteristik dan kesesuaian lahan dengan menggunakan penamaan dari sistem tertentu disebut satuan lahan (Kitamura and Rustiadi, 1997).

Lahan adalah objek yang sangat penting karena merupakan *input* sekaligus produk dari proses perencanaan (Kaiser, Godschalk and Chapin, 1995). Disebut *input* karena lahan merupakan modal dasar pembentukan ruang. Lahan merupakan wadah dari aktivitas yang memiliki nilai ekonomi yang penting dalam pembentukan permukiman dengan aktivitas yang kompleks. Sementara itu, lahan disebut sebagai produk karena kegiatan perencanaan menghasilkan suatu sistem tata ruang dan pengelolaannya dimana lahan yang tertata adalah bagian di dalamnya. Disamping kegunaan lahan dalam menunjang kehidupan manusia dan komunitasnya, harus dipahami pula bahwa lahan juga memiliki kerawanan bencana yang dapat terjadi secara alamiah maupun karena kesalahan dalam penggunaan lahan (Parlindungan, 2007).

2.2 Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktifitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. Data penginderaan jauh sangat mendukung dalam penyajian informasi spasial terutama penutup lahan / penggunaan lahan (Darmoyuwono, 1979). Tutupan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang akan terjadi di permukaan bumi (Sampurno and Thoriq, 2017). Penutupan lahan (*landcover*) dapat berupa vegetasi dan konstruksi artifisial yang menutup permukaan lahan. Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakannya di permukaan bumi, seperti bangunan, danau, vegetasi (Carper, Lillesand and Kiefer, 1990). Sedangkan penggunaan lahan (*land use*) adalah semua jenis penggunaan atas lahan oleh manusia, mencakup penggunaan lahan untuk pertanian hingga lapangan olahraga, rumah mukim hingga rumah makan, rumah sakit hingga makam.

Menurut (Malingreau, 1978), penggunaan lahan adalah segala macam campur tangan manusia, baik secara menetap maupun berpindah - pindah terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumberdaya buatan yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik *material* maupun *spiritual* atau keduanya. Dilihat dari strukturnya, lahan merupakan pembawa berbagai ekosistem dan sekaligus bagian dari ekosistem itu yang mempunyai fungsi penting dalam kehidupan manusia. Perubahan penggunaan lahan dari non terbangun menjadi terbangun seperti dari tegalan atau hutan menjadi permukiman dan yang lainnya dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan lahan untuk meresapkan air hujan. Selain hal tersebut, cara bercocok tanam yang tidak sesuai dengan kaidah konservasi juga dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan lahan untuk meresapkan air hujan.

2.3 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan diartikan sebagai setiap bentuk interaksi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik *material* maupun *spiritual*. Penggunaan lahan dapat dibagi kedalam dua golongan besar yaitu penggunaan lahan pertanian dan penggunaan lahan bukan pertanian. Penggunaan lahan pertanian dibedakan berdasarkan atas penyediaan air dan komoditi yang diusahakan dan dimanfaatkan atau atas jenis tumbuhan atau tanaman yang terdapat atas lahan tersebut.

Penggunaan lahan bukan pertanian dapat dibedakan kedalam lahan kota atau desa (pemukiman), industri, rekreasi, pertambangan dan sebagainya (Arsyad, 2006). Pengetahuan tentang penggunaan lahan dan penutupan lahan penting untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengelolaan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Istilah penutupan lahan berkaitan dengan jenis penampakan yang ada di permukaan bumi sedangkan istilah penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Dengan demikian, pengetahuan tentang penggunaan lahan dan penutupan lahan menjadi hal yang penting untuk perencanaan lahan dan kegiatan pengelolaan tanah (Carper, Lillesand and Kiefer, 1990).

Menurut Lean dan Goodall, komponen penggunaan lahan dapat dikalsifikasikan dalam penggunaan lahan yang menguntungkan (*profit uses of land*) dan yang tidak menguntungkan (*non profit uses of land*).

A. Penggunaan lahan yang menguntungkan (*profit uses of land*)

Penggunaan lahan yang menguntungkan tergantung pada penggunaan lahan yang tidak menguntungkan. Hal ini disebabkan guna lahan yang tidak menguntungkan tidak dapat bersaing secara bersamaan dengan lahan untuk fungsi yang menguntungkan. Guna lahan yang menguntungkan meliputi lahan untuk pertokoan, perumahan, industri, dan kantor bisnis tergantung pada penggunaan tanah untuk sekolah, rumah sakit, taman, tempat pembuangan sampah, dan sebagainya. Pengadaan sarana dan prasarana yang lengkap merupakan suatu contoh bagaimana guna tanah yang menguntungkan dari suatu lokasi dapat mempengaruhi guna tanah yang lain. Jika lahan digunakan untuk suatu tujuan dengan membangun kelengkapan / *complementary* untuk guna lahan lain disekitarnya, maka hal ini dapat meningkatkan profitabilitas (nilai keuntungan) secara umum, dan meningkatkan nilai lahan. Dengan demikian akan memungkinkan beberapa guna lahan bekerjasama meningkatkan keuntungan dengan berlokasi dekat dengan salah satu guna lahan yang *profitable*.

B. Penggunaan lahan yang tidak menguntungkan (*non profit uses of land*)

Penggunaan lahan yang paling tidak berorientasi untuk mencapai keuntungan adalah jalan, kecuali jalan tol, taman, aktifitas pendidikan, dan kantor pemerintahan. Perubahan kelas jalan dari jalan lokal / sekunder menjadi jalan primer akan mengakibatkan peningkatan penggunaan lahan dikedua sisinya yang cenderung pada penggunaan lahan yang menguntungkan.

Sedangkan faktor - faktor yang mempengaruhi pengembangan guna lahan perkotaan adalah sebagai berikut:

- 1) Topografi
- 2) Penduduk
- 3) Nilai Lahan
- 4) Aksesibilitas
- 5) Sarana dan Prasarana
- 6) Daya Dukung Lahan

Penggunaan lahan perlu meninjau potensi alamiah yang dimiliki kawasan tersebut. Peraturan Menteri PU nomor 20 tahun 2007 tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang menetapkan ada 4 komponen fisik utama yang harus diperhatikan, antara lain klimatologi, topografi, hidrologi dan geologi serta beberapa komponen tambahan antara lain sumber daya mineral / bahan galian, bencana alam dan penggunaan lahan. Secara teknis, komponen-komponen tersebut berupa data spasial berbentuk peta digital yang dianalisis menggunakan teknik *overlay* dibantu perangkat analisis spasial seperti arcGIS, arcVIEW atau Map Info (Parlindungan, 2007).

Peraturan Menteri PU nomor 41 tahun 2007 mengatur klasifikasi penggunaan lahan menjadi dua kelompok besar, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Kawasan lindung, adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan. Kawasan lindung memiliki beberapa klasifikasi sebagaimana diuraikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel II. 1
Klasifikasi Kawasan Lindung

Klasifikasi Kawasan Lindung	Sub – Klasifikasi
Kawasan yang memberi perlindungan bagi kawasan di bawahnya.	Hutan lindung
	Kawasan bergambut
	Kawasan resapan air
Kawasan suaka alam	Kawasan cagar alam / cagar bahari
	Kawasan suaka margasatwa / suaka perikanan
	Kawasan suaka alam laut dan perairan lainnya
Kawasan peletarian alam	Taman nasional / taman laut nasional
	Taman hutan raya

Klasifikasi Kawasan Lindung	Sub – Klasifikasi
	Taman wisata alam / wisata laut
	Kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan
Kawasan rawan bencana	Kawasan rawan bencana gempa bumi
	Kawasan rawan bencana gunung berapi
	Kawasan rawan bencana gerakan tanah
	Kawasan rawan banjir
Kawasan perlindungan setempat	Sempadan pantai
	Sempadan sungai
	Kawasan sekitar waduk dan situ
	Kawasan sekitar mata air
	Ruang terbuka hijau dan hutan kota
Kawasan perlindungan lainnya	Taman buru
	Daerah perlindungan laut lokal
	Kawasan perlindungan plasma nutfah eks-situ
	Kawasan pengungsian satwa
	Kawasan pantai berhutan bakau

Sumber : (Ditjen Penataan Ruang, 2007)

2. Kawasan Budidaya

Kawasan Budidaya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan. Klasifikasi kawasan budidaya dapat diuraikan dalam tabel berikut ini.

Tabel II. 2
Klasifikasi Kawasan Budidaya

Klasifikasi Kawasan Budidaya	Sub - Klasifikasi
Kawasan hutan produksi	Kawasan hutan produksi terbatas
	Kawasan hutan produksi tetap
	Kawasan hutan produksi konversi
	Kawasan hutan rakyat
Kawasan pertanian	Kawasan tanaman pangan lahan basah

Klasifikasi Kawasan Budidaya	Sub - Klasifikasi
	Kawasan tanaman pangan lahan kering
	Kawasan tanaman tahunan / perkebunan
	Kawasan peternakan
	Kawasan perikanan darat
	Kawasan perikanan payau dan laut
Kawasan pertambangan	Kawasan pertambangan
Kawasan budidaya lainnya	Kawasan perindustrian
	Kawasan pariwisata
	Kawasan permukiman
	Kawasan perdagangan dan jasa
	Kawasan pemerintahan

Sumber : (Ditjen Penataan Ruang, 2007)

Penggunaan lahan sering disalahartikan dengan fasilitas, sebagai contoh tata guna lahan perdagangan atau *komersial* sering disamakan dengan fasilitas pasar atau pertokoan, padahal kedua istilah ini berbeda. Seperti sudah dijelaskan di atas, penggunaan lahan mengarah pada bentang tanah yang ditetapkan memiliki fungsi tertentu. Secara fisik sudah tentu berupa ruang yang dibatasi oleh batas kepemilikan atau pengelolaan lahan. Sementara itu, fasilitas adalah unit pelayanan yang memiliki fungsi tertentu dan biasanya secara fisik berupa bangunan. Dengan demikian, sebangun lahan dengan peruntukan kegiatan jasa (guna lahan jasa), di atasnya dapat dibangun beberapa fasilitas antara lain kantor, sekolah, puskesmas dan lain sebagainya.

Kawasan pedesaan memiliki karakteristik yang berbeda dengan kawasan perkotaan. Menurut UU nomor 26 tahun 2007 dan Peraturan Menteri PU nomor 41 tahun 2007, kawasan pedesaan adalah wilayah yang memiliki kegiatan utama pertanian (agraria) termasuk pengelolaan sumberdaya alam dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perdesaan, pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi. Berbeda dengan kawasan perkotaan yang didominasi oleh kegiatan bukan pertanian. Berikut ini akan dijelaskan penggunaan lahan yang secara umum ada di kawasan pedesaan dan perkotaan.

2.3.1 Penggunaan Lahan Pedesaan

Lahan pedesaan sebagian besar dimanfaatkan untuk kegiatan sektor pertambangan dan agraria, seperti pertanian, perkebunan, peternakan dan perikanan. Sesuai dengan karakteristik aktivitasnya, penggunaan lahan di kawasan pedesaan cenderung mempergunakan unit lahan yang luas dengan intensitas penggunaan yang rendah, artinya cenderung bukan lahan terbangun.

Klasifikasi lahan pada kawasan pedesaan ada beberapa jenis (Sadyohutomo, 2006), antara lain :

- Perkampungan, adalah kawasan yang digunakan untuk tempat tinggal masyarakat secara tetap yang meliputi bangunan dan pekarangannya.
- Industri, adalah kawasan yang dipergunakan untuk kegiatan ekonomi pengolahan bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi.
- Pertambangan, adalah kawasan yang dieksploitasi untuk pengambilan material bahan tambang baik secara terbuka maupun tertutup.
- Persawahan, adalah kawasan pertanian yang terdiri dari petak - petak pematang dan digenangi air secara periodik, ditanami padi dan dapat pula diselingi tanaman palawija, tebu, tembakau dan tanaman semusim lainnya. Persawahan ini dapat diklasifikasikan lagi menjadi sawah irigasi , sawah non - irigasi dan sawah pasang surut.
- Pertanian tanah kering semusim, adalah area tanah pertanian yang tidak pernah dialiri air dan mayoritas ditanami tanaman umur pendek.
- Kebun, adalah area tanah yang ditanami beberapa jenis tanaman keras.
- Perkebunan, adalah kawasan yang ditanami satu jenis tanaman keras.
- Padang, adalah kawasan yang hanyay ditumbuhi tanaman rendah, semak dan rumput.
- Hutan, adalah kawasan yang ditumbuhi oleh pepohonan yang tajuknya saling menutupi / bergesekan.
- Perairan darat, adalah areal tanah yang digenangi air tawar secara permanen, baik buatan maupun alami.
- Tanah terbuka, adalah kawasan yang tidak ditumbuhi tanaman dan tidak digarap karena tidak subur.

2.3.2 Penggunaan Lahan Perkotaan

Menurut (Jayadinata, 1999), kota adalah suatu wilayah yang dicirikan oleh adanya prasarana perkotaan seperti bangunan, rumah sakit, pendidikan, pasar, industri dan lain

sebagainya, beserta alun-alun yang luas dan jalanan beraspal yang diisi oleh padatnya kendaraan bermotor. Dari segi fisik, suatu kota banyak dipengaruhi oleh struktur-struktur buatan manusia (*artificial*), misalnya pola jalan, *landmark*, bangunan - bangunan permanen dan monumental, pertamanan dan lalu lintas (*traffic*). Daerah perkotaan merupakan pusat konsentrasi penduduk, dimana akan terjadi proses pergerakan penduduk dari daerah pedesaan. Pergerakan penduduk dari daerah pedesaan menimbulkan peningkatan jumlah penduduk di daerah perkotaan. Proses pertumbuhan penduduk di daerah perkotaan sering disebut sebagai urbanisasi. Pergerakan maupun perpindahan penduduk dari daerah pedesaan akan mengakibatkan perubahan - perubahan pada tutupan lahan alami sebagai tuntutan dalam memenuhi kebutuhan pokoknya. Kepadatan kota akan mengakibatkan pergerakan perubahan tutupan lahan alami ke daerah pinggir kota yang masih bersifat pedesaan. Proses urbanisasi merupakan proses yang wajar dan tidak perlu dicegah pertumbuhannya. Karena, proses urbanisasi tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu daerah.

(Catanese, 1986) mengatakan bahwa dalam perencanaan penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh manusia, aktifitas dan lokasi, dimana hubungan ketiganya sangat berkaitan, sehingga dapat dianggap sebagai siklus perubahan penggunaan lahan. Sebagai contoh dari keterkaitan tersebut yakni keunikan sifat lahan akan mendorong pergeseran aktifitas penduduk perkotaan ke lahan yang terletak dipinggiran kota yang mulai berkembang, tidak hanya sebagai barang produksi tetapi juga sebagai investasi terutama pada lahan-lahan yang akan menghasilkan keuntungan yang tinggi. Pertambahan penduduk yang pesat dan pemenuhan kesejahteraan penduduk mengakibatkan peningkatan kebutuhan lahan untuk pemukiman, pertanian, industri dan rekreasi. Keadaan tersebut menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang sering tidak mengikuti kaidah konservasi alam. Perubahan penggunaan lahan, misalnya hutan menjadi pemukiman atau industri akan mengurangi daya serap tanah terhadap air. Hampir setiap aktivitas manusia melibatkan penggunaan lahan dan karena jumlah aktivitas manusia bertambah dengan cepat, maka lahan menjadi sumber yang langka. Keputusan untuk mengubah pola penggunaan lahan mungkin memberikan keuntungan atau kerugian yang besar, baik ditinjau dari pengertian ekonomis, maupun terhadap perubahan lingkungan. Dengan demikian, membuat keputusan tentang penggunaan lahan merupakan aktivitas politik, dan sangat dipengaruhi keadaan sosial dan ekonomi (Sitorus, 2004).

Lahan kota terbagi menjadi lahan terbangun dan lahan tak terbangun. Lahan terbangun terdiri dari perumahan, industri, perdagangan, jasa dan perkantoran. Sedangkan lahan tak terbangun terbagi menjadi lahan tak terbangun yang digunakan untuk aktivitas

kota (kuburan, rekreasi, transportasi, ruang terbuka) dan lahan tak terbangun non aktivitas kota (pertanian, perkebunan, area perairan, produksi dan penambangan sumber daya alam). Untuk mengetahui penggunaan lahan di suatu wilayah, maka perlu diketahui komponen - komponen penggunaan lahannya. Berdasarkan jenis pengguna lahan dan aktivitas yang dilakukan di atas lahan tersebut, maka dapat diketahui komponen-komponen pembentuk guna lahan (Kaiser, Godschalk and Chapin, 1995).

Secara umum, pola penggunaan lahan perkotaan memiliki 3 ciri (Sadyohutomo, 2006), antara lain:

- Pemanfaatannya dengan intensitas yang tinggi yang disebabkan oleh populasi penduduk yang lebih tinggi dari kawasan pedesaan.
- Adanya keterkaitan yang erat antar unit-unit penggunaan tanah.
- Ukuran unit - unit penggunaan lahan didominasi luasan yang relatif kecil. Hal ini sangat berbeda dengan kawasan pedesaan yang memungkinkan sebangun lahan yang luas memiliki satu fungsi yang sama sehingga cocok untuk kegiatan budi daya agraria.

Secara umum, klasifikasi penggunaan tanah pada kawasan perkotaan dapat dibagi menjadi 7 jenis (Sadyohutomo, 2006), antara lain :

- Perumahan, berupa kelompok rumah sebagai tempat tinggal lengkap dengan prasarana dan sarana lingkungan.
- Perdagangan, berupa tempat transaksi barang dan jasa yang secara fisik berupa bangunan pasar, toko, pergudangan dan lain sebagainya.
- Industri, adalah kawasan untuk kegiatan proses pengolahan bahan-bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi.
- Jasa, berupa kegiatan pelayanan perkantoran pemerintah, semi komersial, kesehatan, sosial, budaya dan pendidikan.
- Taman, adalah kawasan yang berfungsi sebagai ruang terbuka publik, hutan kota dan taman kota.
- Perairan, adalah area genangan atau aliran air permanen atau musiman yang terjadi secara buatan dan alami.
- Lahan kosong, berupa lahan yang tidak dimanfaatkan.

2.3.3 Pola Tata Guna Lahan

Tata guna lahan (*Land Use*) adalah pengaturan penggunaan lahan yang mencakup penggunaan bumi baik di daratan maupun peruntukan bumi di lautan. Sedangkan penggunaan lahan adalah suatu proses yang berkelanjutan dalam pemanfaatan lahan bagi

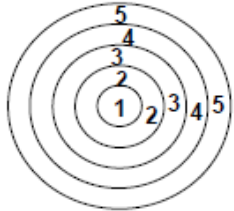
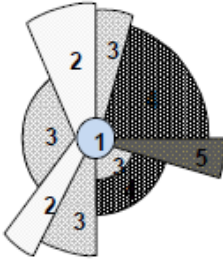
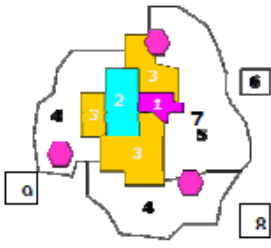
maksud - maksud pembangunan secara optimal dan efisien. Penggunaan lahan merupakan cerminan hubungan keterkaitan antara sirkulasi dan kepadatan aktivitas / fungsi dalam kawasan. Setiap kawasan memiliki karakteristik penggunaan lahan yang berbeda, sesuai dengan daya tampungnya, kemudahan pencapaian, kondisi fisik alam, sistem transportasi dan kebutuhan penggunaan lahan individual (Jayadinata, 1999:10 dalam (Rachman, 2010)). Bila dilihat dari bentuk fisik ruang perkotaan atau disebut juga morfologi kota adalah merupakan hasil bentukan kehidupan sosial, ekonomi, budaya dan politik (Soetomo, 2005:105 dalam (Rachman, 2010)). Hal ini dapat diartikan bahwa bentuk fisik ruang kota menggambarkan susunan ruang yang dipengaruhi oleh berbagai elemen pembentuknya seperti sosial - budaya kemasyarakatannya, pertumbuhan ekonomi serta keputusan politik suatu daerah. Sehingga secara keseluruhan akan membentuk struktur ruang yang sistematis terarah dan berkaitan secara fungsional sebagai refleksi spasial dari perkembangan atau pertumbuhan suatu wilayah. Adanya dua dasar kunci dalam pembentuk elemen spasial kota yakni dasar fisik suatu kota adalah perwujudan dari kenampakan berupa bangunan - bangunan, jalur jalan, dan benda - benda lain yang mempengaruhi bentuk kota tersebut, dan dasar ekonomi. (Catanesse dan Snyder dalam (Rachman, 2010)).

Hal ini mengindikasikan bahwa dasar fisik dan dasar ekonomi merupakan elemen spasial yang ikut berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu kota atau wilayah dimana terjadinya interaksi antar kawasan sebagai bagian dari suatu proses pembentukan karakter wilayah tersebut. Teori mengenai pertumbuhan dan perkembangan struktur kawasan perkotaan dengan pola tata guna lahan dikemukakan oleh : a). *E.W. Burgess (1925) dengan Teori Konsentris*, b). *Hommer Hoyt (1939) Teori Sektoral*, c). *C.D Harris dan F.L Ullman (1945) dengan Teori Multiple Nuclei*. Sementara menurut Von Thunen nilai *land rent* bukan hanya ditentukan oleh kesuburannya tetapi merupakan fungsi dari lokasinya. Pendekatan von Thunen mengibaratkan pusat perekonomian adalah suatu kota yang dikelilingi oleh lahan yang kualitasnya homogen. Tata guna lahan yang dihasilkan dapat dipresentasikan sebagai cincin - cincin lingkaran yang bentuknya konsentris yang mengelilingi kota tersebut (Darmawan, E, 2009:18-21 dalam (Rachman, 2010)).

Sementara menurut Von Thunen nilai *land rent* bukan hanya ditentukan oleh kesuburannya tetapi merupakan fungsi dari lokasinya. Pendekatan von Thunen mengibaratkan pusat perekonomian adalah suatu kota yang dikelilingi oleh lahan yang kualitasnya homogen. Tata guna lahan yang dihasilkan dapat dipresentasikan sebagai cincin-cincin lingkaran yang bentuknya konsentris yang mengelilingi kota tersebut (Darmawan, E, 2009:18-21 dalam (Rachman, 2010)). Model Zone ini dapat dilihat pada

gambar II.3. Dengan melihat gambar tersebut bahwa Cincin A , merepresentasikan aktivitas penggunaan lahan untuk jasa komersial (pusat kota). Di wilayah ini *land rent* mencapai nilai tertinggi.

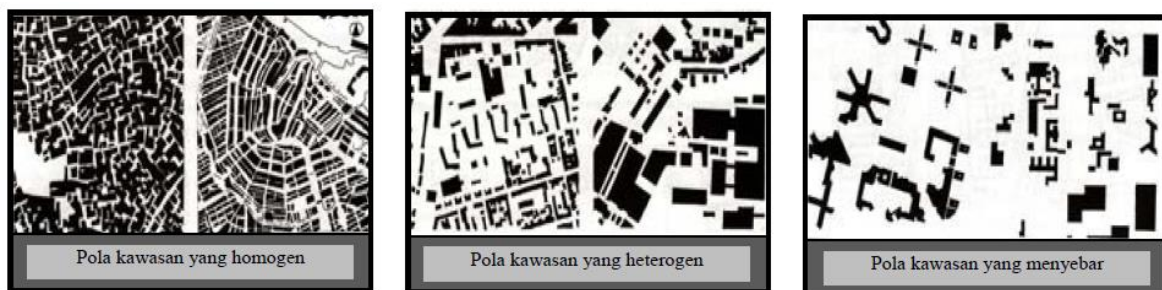
Tabel II. 3
Model Zone (Struktur Kawasan Perkotaan)

Model Zone	Uraian
a) Model Zone Konsentris, <i>E.W. Burgess (1925)</i> 	Menurut pengamatan Burgess, suatu kota akan terdiri dari zona-zona yang konsentris dan zona-zona ini sekaligus mencerminkan tipe penggunaan lahan yang berbeda 1. Daerah Pusat Kegiatan 2. Zona Peralihan 3. Zona Perumahan para pekerja 4. Zona Permukiman yang lebih baik 5. Zona para pekerja jauh
b) Model Zone Sektoral, <i>Hommer Hoyt (1939)</i> 	Teori Hoyt secara konseptual dalam beberapa hal masih menunjukkan persebaran zona-zona konsentrisnya seperti teori Burgess, ini terlihat jelas pada sisi bawah jalur transportasi yang menjari (menghubungkan pusat kota ke bagian-bagian yang lebih jauh) diberi peranan yang besar dalam pembantukan pola struktur internal kotanya. 1. Daerah Pusat Bisnis 2. Zona Perdagangan dan manufaktur ringan 3. Zona Permukiman kelas rendah 4. Zona Permukiman kelas menengah 5. Zona Permukiman kelas atas
c) <i>C.D Harris dan F.L Ullman (1945)</i> 	Teori ini menggambarkan adanya kesamaan antara teori Konsentris dan teori sektoral. Pertumbuhan kota yang bermula dari suatu pusat (inti) menjadi kompleks oleh munculnya kutub-kutub pertumbuhan baru. Di sekeliling pusat-pusat (nucleus) baru itu akan mengelompok tata guna lahan yang berhubungan secara fungsional. 1. Daerah Pusat Bisnis 2. Zona grosir dan manufaktur ringan 3. Zona Permukiman kelas rendah 4. Zona Permukiman kelas menengah 5. Zona Permukiman kelas atas 6. Zona Manufaktur berat 7. Zona usaha pinggiran 8. Zona Permukiman suburban 9. Zona industri pinggiran kota

Sumber : (Darmawan, E, 2009)

Suatu pola dapat membantu menangani masalah mengenai ketepatan (*constancy*) dan perubahan (*change*) dalam perancangan kota serta membantu menentukan pedoman - pedoman dasar untuk menentukan sebuah perancangan lingkungan kota yang konkret sesuai tekstur konteksnya. Teori *figure ground* dalam tata kota merupakan suatu hubungan tekstural antara bentuk yang dibangun (*building mass*) dan ruang terbuka (*open space*). Metoda ini dapat mengidentifikasi sebuah tekstur dan pola-pola sebuah tata ruang perkotaan (*urban fabric*), serta mengidentifikasi masalah keteraturan massa / ruang perkotaan (Zahnd, 1999:79 dalam (Rachman, 2010)). Berdasarkan terminologinya, *figure*

merupakan istilah massa yang dibangun (biasanya di dalam gambar - gambar ditunjukkan dengan warna hitam) dan *ground* merupakan istilah untuk semua ruang yang berada di luar massa itu (biasanya ditunjukkan dengan warna putih). Namun kadang sebuah *figure ground* juga digambarkan dengan warna sebaliknya supaya dapat mengekspresikan efek tertentu. Dari gambar *figure ground* tersebut dapat diketahui keadaan tekstur kota / kawasan. Pola-pola tekstur kawasan perkotaan dapat sangat berbeda, karena perbedaan tekstur pola-pola tersebut mengungkapkan perbedaan rupa kehidupan dan kegiatan masyarakat perkotaan secara arsitektural. Menganalisis pola-pola tekstur kawasan perkotaan dan menemukan perbedaan data pada pola tersebut, akan didapatkan informasi yang menunjukkan ciri khas tatanan kawasan itu dan lingkungannya. Pola-pola kawasan secara tekstural dapat diklasifikasi menjadi tiga kelompok, meliputi: (Zahnd, 1999:81 dalam (Rachman, 2010)):



Sumber : (Markus Zahnd, 1999:81)

Gambar 2. 1
Pola Kawasan Perkotaan

1. Pola Kawasan yang Homogen

Susunan kawasan yang bersifat homogen yang jelas, dimana hanya ada satu pola penataan. Dalam pola ini, elemen solid dan void yang membentuk kawasan terdiri atas bentuk-bentuk yang cenderung sama, dan biasanya memperlihatkan suatu tingkat kepadatan yang tinggi.

2. Pola Kawasan Heterogen

Susunan kawasan yang bersifat heterogen, dimana terdapat dua atau lebih pola berbenturan. Pola ini biasanya mempunyai lebih banyak bentuk elemen solid dan void, sehingga membentuk komposisi yang cukup bervariasi.

3. Pola Kawasan Menyebar

Susunan kawasan yang bersifat menyebar dengan kecenderungan kacau. Kawasan ini biasanya terbentuk atas sebab-sebab tertentu. Terlihat bahwa kawasan ini tidak terintegrasi antara fungsi yang satu dengan yang lain, sehingga tampak seperti kawasan yang tidak terencana.

2.4 Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan merupakan perubahan untuk penggunaan lain disebabkan oleh faktor - faktor yang secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin bertambah jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik. Alih fungsi lahan disebabkan oleh beberapa faktor. Secara garis besar faktor yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan digolongkan menjadi 3, yaitu:

1. Faktor *Eksternal*

Faktor eksternal atau faktor dari luar merupakan faktor yang disebabkan oleh adanya dinamika pertumbuhan perkotaan, demografi maupun ekonomi.

- a) Pertumbuhan perkotaan yang dimaksud adalah semakin padatnya daerah perkotaan maka akan terjadi ekspansi ke daerah pinggiran ataupun belakang kota. Pedesaan sebagai daerah belakang kota yang memasok kebutuhan pangan kota akan mulai terdesak akibat pertumbuhan dan perkembangan kota yang semakin pesat, sehingga lahan - lahan produktif pertanian desa akan dirubah sebagai lahan permukiman ataupun industri.
- b) Demografi atau kependudukan yang dimaksud disini adalah semakin meningkatnya pertumbuhan dan jumlah penduduk yang menyebabkan semakin meningkatnya permintaan akan lahan yang akan digunakan sebagai perumahan. Pesatnya pembangunan dianggap sebagai salah satu penyebab menurunnya pertumbuhan produksi padi.
- c) Faktor Ekonomi merupakan faktor semakin meningkatnya kebutuhan akan lahan di bidang ekonomi baik itu digunakan sebagai kegiatan pariwisata maupun perdagangan. Selain itu, tekanan ekonomi pada saat krisis ekonomi juga dapat menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan. Hal tersebut menyebabkan banyak petani menjual asetnya berupa sawah untuk memenuhi kebutuhan hidup yang berdampak meningkatkan alih fungsi lahan sawah dan makin meningkatkan penguasaan lahan pada pihak-pihak pemilik modal.

2. Faktor *Internal*

Faktor dari dalam, faktor ini lebih melihat sisi yang disebabkan oleh kondisi sosial ekonomi rumah tangga pertanian pengguna lahan. Karakteristik petani yang mencakup umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan keluarga, luas lahan yang dimiliki, dan tingkat ketergantungan terhadap lahan. Di zaman yang semakin modern ini tidak dipungkiri para generasi muda lebih memilih bekerja di bidang industri dan perkantoran daripada bekerja di bidang pertanian. Hal ini menyebabkan daerah pedesaan yang bergerak di bidang pertanian kekurangan

tenaga produktif, karena ditinggal ke kota. Selain itu, semakin meningkatnya biaya operasional dalam pengolahan lahan pertanian juga menyebabkan para petani mengalami kerugian, sehingga mereka lebih memilih untuk beralih profesi dan menjual lahan pertaniannya.

3. Faktor Kebijakan

Faktor kebijakan berkaitan dengan aspek peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat maupun daerah yang berkaitan dengan perubahan fungsi lahan pertanian. Kelemahan pada aspek regulasi itu sendiri terutama terkait dengan masalah kekuatan hukum, sanksi pelanggaran, dan akurasi objek lahan yang dilarang dikonversi. Selain itu, kurangnya aksi nyata (hanya wacana semata) dan tidak jelasnya langkah pemerintah dalam meminimalisis alih fungsi lahan menjadi semakin banyak dan maraknya lahan yang terkonversi.

Sektor pertanian merupakan sektor strategis dan berperan penting dalam perekonomian nasional dan kelangsungan hidup masyarakat, terutama dalam sumbangannya terhadap PDB, penyedia lapangan kerja, dan penyedia pangan dalam negeri. Lahan sawah memiliki arti penting, yakni sebagai media aktivitas bercocok tanam guna menghasilkan bahan pangan pokok (khususnya padi) bagi kebutuhan umat manusia. Namun seiring perkembangan zaman dan dinamika gerak langkah pembangunan serta pertumbuhan jumlah penduduk, eksistensi lahan mulai terusik. Salah satu permasalahan yang cukup terkait dengan keberadaan tanaman padi adalah makin maraknya alih fungsi lahan pertanian kepenggunaan lainnyan seperti pembangunan pemukiman penduduk, industri, pertokoan, dan pariwisata.

2.4.1 Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian

Indonesia memiliki julukan negara agraris yang tentu saja memiliki banyak sekali potensi pertanian atau perkebunan yang bisa dijadikan sumber perekonomian negara. Akan tetapi, seiring berkembangnya sistem perekonomian serta meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan lahan untuk kepentingan dalam bidang selain pertanian semakin meningkat pula. Berdasarkan data statistik tahun 2014, luas lahan pertanian di Indonesia mencapai angka 41.5 juta Ha. Dari jumlah tersebut, dapat dibagi menjadi tiga kategori yakni hortikultura 567 ribu Ha, tanaman pangan 19 juta Ha, dan terakhir tanaman perkebunan sebesar 22 juta Ha (Sari, 2016). Alih fungsi lahan pertanian pada umumnya berdampak sangat besar pada bidang sosial dan ekonomi. Hal tersebut dapat terlihat salah satunya dari berubahnya fungsi lahan. Semakin sempitnya lahan pertanian akan menyebabkan banyak masalah dalam jangka pendek ataupun jangka panjang. Implikasi

alih fungsi lahan pertanian terhadap kehidupan sosial-ekonomi masyarakat sangat kompleks. Mulai dari semakin mahalnya harga pangan, hilangnya lapangan kerja bagi petani hingga tingginya angka urbanisasi. Selain itu dampak yang ditimbulkan yaitu berkurangnya minat generasi muda untuk bekerja dibidang pertanian dan rusaknya saluran irigasi akibat pendirian bangunan di atas lahan yang awalnya merupakan lahan sawah. Berikut beberapa dampak alih fungsi lahan pertanian:

1. Berkurangnya lahan pertanian

Dengan adanya alih fungsi lahan menjadi non - pertanian, maka otomatis lahan pertanian menjadi semakin berkurang. Hal ini tentu saja memberi dampak negatif ke berbagai bidang baik secara langsung maupun tidak langsung.

2. Menurunnya produksi pangan nasional

Akibat lahan pertanian yang semakin sedikit, maka hasil produksi juga akan terganggu. Dalam skala besar, stabilitas pangan nasional juga akan sulit tercapai. Mengingat jumlah penduduk yang semakin meningkat tiap tahunnya sehingga kebutuhan pangan juga bertambah, namun lahan pertanian justru semakin berkurang.

3. Mengancam keseimbangan ekosistem

Dengan berbagai keanekaragaman populasi di dalamnya, sawah atau lahan-lahan pertanian lainnya merupakan ekosistem alami bagi beberapa binatang. Sehingga jika lahan tersebut mengalami perubahan fungsi, binatang-binatang tersebut akan kehilangan tempat tinggal dan bisa mengganggu ke permukiman warga. Selain itu, adanya lahan pertanian juga membuat air hujan termanfaatkan dengan baik sehingga mengurangi resiko penyebab banjir saat musim penghujan.

4. Sarana prasarana pertanian menjadi tidak terpakai

Untuk membantu peningkatan produk pertanian, pemerintah telah menganggarkan biaya untuk membangun sarana dan prasarana pertanian. Dalam sistem pengairan misalnya, akan banyak kita jumpai proyek-proyek berbagai jenis jenis irigasi dari pemerintah, mulai dari membangun bendungan, membangun drainase, serta infrastruktur lain yang ditujukan untuk pertanian. Sehingga jika lahan pertanian tersebut beralih fungsi, maka sarana dan prasarana tersebut menjadi tidak terpakai lagi.

5. Banyak buruh tani kehilangan pekerjaan

Buruh tani adalah orang-orang yang tidak mempunyai lahan pertanian melainkan menawarkan tenaga mereka untuk mengolah lahan orang lain yang butuh tenaga.

Sehingga jika lahan pertanian beralih fungsi dan menjadi semakin sedikit, maka buruh-buruh tani tersebut terancam akan kehilangan mata pencaharian mereka.

6. Harga pangan semakin mahal

Ketika produksi hasil pertanian semakin menurun, tentu saja bahan-bahan pangan di pasaran akan semakin sulit dijumpai. Hal ini tentu saja akan dimanfaatkan sebaik mungkin bagi para produsen maupun pedagang untuk memperoleh keuntungan besar. Maka tidak heran jika kemudian harga-harga pangan tersebut menjadi mahal

7. Tingginya angka urbanisasi

Sebagian besar kawasan pertanian terletak di daerah pedesaan. Sehingga ketika terjadi alih fungsi lahan pertanian yang mengakibatkan lapangan pekerjaan bagi sebagian orang tertutup, maka yang terjadi selanjutnya adalah angka urbanisasi meningkat. Orang-orang dari desa akan berbondong-bondong pergi ke kota dengan harapan mendapat pekerjaan yang lebih layak. Padahal bisa jadi setelah sampai di kota keadaan mereka tidak berubah karena persaingan semakin ketat.

2.4.2 Faktor Pendorong terjadinya Alih Lahan Pertanian

Sejak dahulu, jumlah lahan pertanian Indonesia sendiri cenderung menurun dari tahun ke tahun akibat adanya alih fungsi lahan menjadi non-pertanian. Alih fungsi atau konversi lahan didefinisikan sebagai berubahnya fungsi awal lahan menjadi fungsi lainnya baik dari sebagian maupun keseluruhan lahan akibat adanya faktor-faktor tertentu (Sari, 2016). Berikut ialah faktor - faktor pendorong terjadinya alih fungsi lahan pertanian:

A. Pertumbuhan penduduk yang pesat

Dengan jumlah daratan yang tetap, namun jumlah penduduk yang terus meningkat, tentu dapat menyebabkan berbagai dampak bagi lingkungan tempat tinggal mereka. Salah satunya yakni adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian guna memenuhi berbagai kebutuhan hidup yang juga meningkat.

B. Kenaikan kebutuhan masyarakat untuk permukiman

Adanya pertumbuhan demografi tentu saja juga menuntut kebutuhan-kebutuhan dasar termasuk tempat tinggal. Ketika lahan di daerah permukiman sudah tidak lagi mencukupi kebutuhan yang diminta, maka konversi lahan pertanian menjadi kawasan rumah menjadi pilihan sebagai salah satu solusi permasalahan tersebut.

C. Tingginya biaya penyelenggaraan pertanian

Untuk mengolah sawah atau lahan pertanian dari lapisan tanah agar mendapatkan hasil yang optimal tentu saja membutuhkan modal yang tidak sedikit, belum lagi jika barang-barang pertanian tersebut mengalami kenaikan seperti pada saat naiknya harga bahan bakar minyak, maka harganya bisa melambung menjadi dua kali lipat. Kenaikan harga pupuk, benih pertanian, biaya irigasi, hingga harga sewa tenaga petani membuat para pemilik sawah mempertimbangkan untuk menjual sawah mereka atau mengalihkan fungsi lahan menjadi bangunan atau tempat wirausaha.

D. Menurunnya harga jual produk-produk pertanian

Selain membutuhkan modal yang lumayan, para petani juga harus siap menerima resiko lain, yakni hasil panen yang tidak baik atau bahkan gagal panen. Dimana harga jual produk pertaniannya menjadi sangat rendah atau malah tidak laku di pasaran. Jika hal ini terjadi maka petani akan menderita kerugian yang tidak sedikit pula. Tantangan lain ialah adanya penurunan harga hasil pertaniannya karena faktor-faktor tertentu.

E. Kurangnya minat generasi muda untuk mengelola lahan pertanian

Anggapan masyarakat, khususnya para generasi muda mengenai sektor pertanian masih belum sepopuler bidang-bidang usaha yang lain. Para pemuda misalnya, ketika ditanya mengenai cita-cita mereka, maka hampir bisa dipastikan akan menyebutkan berbagai profesi lain selain menjadi petani. Meski tidak sedikit juga masyarakat yang telah menjadi petani sukses, namun profesi petani saat ini memang masih sering dianggap sebagai profesi yang berada pada kelas menengah ke bawah, sehingga cenderung dihindari oleh para generasi muda. Dan sebagai akibatnya, para orang tua yang mempunyai sawah atau lahan pertanian akan menjual lahannya kepada orang lain. Sedangkan bagi mereka yang mewariskan kepada anaknya yang tidak berminat mengelola sawah, maka besar kemungkinan lahan tersebut akan mengalami alih fungsi.

F. Pergantian ke sektor yang dianggap lebih menjanjikan

Seiring berkembangnya pengetahuan, teknologi, serta bertambahnya wawasan para pemilik lahan pertanian, maka tidak sedikit dari mereka yang sengaja mengalihkan fungsi lahan pertanian ke sektor usaha lain. Dengan harapan perekonomian dapat semakin meningkat, mereka mulai mendirikan tempat-tempat industri, peternakan, serta tempat usaha lain di atas lahan pertaniannya.

G. Lemahnya regulasi pengendalian alih fungsi lahan

Yakni ketidaktegasaan peraturan pemerintah maupun pejabat mengenai pengendalian fungsi lahan. Ketidaktegasaan tersebut diantaranya meliputi kekuatan hukum, ketegasaan penegak hukum, dan sanksi pelanggaran.

2.5 Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan guna lahan adalah interaksi yang disebabkan oleh tiga komponen pembentuk guna lahan, yaitu sistem pembangunan, sistem aktivitas dan sistem lingkungan hidup. Didalam sistem aktivitas, konteks perekonomian aktivitas perkotaan dapat dikelompokkan menjadi kegiatan produksi dan konsumsi. Kegiatan produksi membutuhkan lahan untuk berlokasi dimana akan mendukung aktivitas produksi diatas. Sedangkan pada kegiatan konsumsi membutuhkan lahan untuk berlokasi dalam rangka pemenuhan kepuasan (Chapin *et al.*, 1996). Pengertian perubahan guna lahan secara umum menyangkut transformasi dalam pengalokasian sumber daya lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lainnya. Pengertian dari land economics, difokuskan pada proses dialih gunakannya lahan dari lahan pertanian atau perdesaan ke penggunaan non pertanian atau perkotaan. Perubahan guna lahan ini melibatkan baik reorganisasi struktur fisik kota secara internal maupun ekspansinya ke arah luar (Pierce and Parsons, 1981). Perubahan penggunaan lahan terjadi sebagai akibat dari kebutuhan lahan yang terus meningkat diikuti perkembangan penduduk yang tak terkendali. Skala nasional menjelaskan, dalam kurun waktu tiga dekade terakhir, setidaknya terdapat dua tren utama proses lahan yang menonjol, yakni proses deforestasi dan urbanisasi- sub urbanisasi (Kitamura and Rustiadi, 1997).

Faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan, diantaranya adalah faktor penambahan penduduk, kepadatan penduduk, dan fasilitas sosial ekonomi (pendidikan, peribadatan, kesehatan, dan perdagangan) pada daerah penelitian (Febriyanto, 2015). Perubahan penggunaan lahan secara langsung menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Pengertian tentang penggunaan lahan dan penutupan lahan penting untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengolahan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada dipermukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Proses interpretasi memerlukan unsur - unsur pengenalan pada obyek atau gejala yang terekam pada citra. Unsur - unsur pengenalan ini individual maupun secara kolektif mampu membimbing penafsir kearah pengenalan yang benar. Unsur - unsur ini disebut

unsur - unsur interpretasi dan meliputi 8 hal, yaitu rona / warna, bentuk, ukuran, bayangan, tekstur, pola, situs dan asosiasi (Lillesand *et al.*, 1993).

Perubahan penggunaan lahan dapat diartikan sebagai suatu proses pilihan pemanfaatan ruang guna memperoleh manfaat yang optimum, baik untuk pertanian maupun non - pertanian. Perubahan penggunaan lahan diartikan sebagai perubahan dari penggunaan lahan sebelumnya ke penggunaan lahan lain yang dapat bersifat permanen maupun sementara dan merupakan konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang. Apabila penggunaan lahan untuk sawah berubah menjadi pemukiman atau industri maka perubahan penggunaan lahan ini bersifat permanen dan tidak dapat kembali (*irreversible*), tetapi jika beralih guna menjadi perkebunan biasanya bersifat sementara. Perubahan penggunaan lahan pertanian berkaitan erat dengan perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya dan politik masyarakat. Perubahan penggunaan lahan pada umumnya dapat diamati dengan menggunakan data spasial dari peta penggunaan lahan dari beberapa titik tahun yang berbeda. Data penginderaan jauh seperti citra satelit, radar, dan foto udara sangat berguna dalam pengamatan perubahan penggunaan lahan (Nasoetion and Winoto, 1996).

(Rustiadi *et al*, 2006) mengemukakan bahwa alih fungsi lahan sering kali memiliki permasalahan-permasalahan yang saling terkait satu sama lain. Dengan demikian, alih fungsi lahan tidak bersifat independen dan tidak dapat dipecahkan dengan pendekatan-pendekatan yang parsial namun memerlukan pendekatan-pendekatan yang integratif. Permasalahan-permasalahan tersebut berupa: (1) efisiensi alokasi dan distribusi sumberdaya dari sudut ekonomi, (2) keterkaitannya dengan masalah pemerataan dan penguasaan sumberdaya, dan (3) keterkaitannya dengan proses degradasi dan kerusakan sumberdaya alam dan lingkungan hidup.

Faktor utama penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan adalah peningkatan jumlah penduduk. Peningkatan ini memiliki konsekuensi terhadap perkembangan ekonomi yang menuntut kebutuhan lahan untuk pemukiman, industri, infrastruktur dan jasa. Beberapa kajian dan penelitian telah dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan. Tiga faktor yang berpengaruh yaitu peningkatan jumlah penduduk, urbanisasi dan peningkatan jumlah anggota kelompok pendapatan menengah ke atas di daerah perkotaan, sementara beberapa hal yang diduga sebagai penyebab proses perubahan penggunaan lahan (Kitamura and Rustiadi, 1997), antara lain:

1. Tingginya permintaan atas lahan sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk,

2. *Market failure*: alih profesi bagi petani yang kemudian petani tersebut menjual sawahnya, sebagai akibat dari pergeseran struktur dalam perekonomian dan dinamika pembangunan,

3. *Government failure*: kebijakan pemerintah, misalnya memberikan peluang investasi di sektor industri namun tidak diikuti dengan kebijakan konversi lahan.

Perubahan penggunaan lahan secara langsung menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Pengertian tentang penggunaan lahan dan penutupan lahan penting untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengelolaan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada dipermukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu (Lillesand *et al.*, 1993). Penggunaan lahan (*land use*) juga diartikan sebagai setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materiil maupun spiritual, sedangkan perubahan tutupan lahan lebih kepada adanya perubahan vegetasi (Arsyad, 2006). Selanjutnya (Arsyad, 2006) menyatakan bahwa, perubahan penggunaan lahan memiliki dampak potensial besar terhadap lingkungan bio-fisik dan sosial ekonomi. Secara umum penggunaan lahan digolongkan ke dalam dua golongan, yaitu:

- Penggunaan lahan pedesaan, secara umum dititik beratkan pada produksi pertanian, termasuk pengelolaan sumberdaya alam dan kehutanan.
- Penggunaan lahan perkotaan, secara umum dititikberatkan untuk tempat tinggal, pemusatan ekonomi, layanan jasa, dan pemerintahan.

Perkembangannya perubahan lahan tersebut akan terdistribusi pada tempat-tempat tertentu yang mempunyai potensi yang baik. Selain distribusi perubahan penggunaan, lahan akan mempunyai pola-pola perubahan penggunaan lahan. Menurut (Wahyudi, 2009), pola distribusi perubahan penggunaan lahan pada dasarnya dikelompokkan menjadi:

- Pola memanjang mengikuti jalan
- Pola memanjang mengikuti sungai
- Pola radial
- Pola tersebar
- Pola memanjang mengikuti garis pantai
- Pola memanjang mengikuti garis pantai dan rel kereta api.

2.6 Sumber dan Pengolahan Data

Beberapa jenis sumber serta *software* pengolahan data dalam penyusunan penelitian berikut adalah :

2.6.1 Penginderaan Jauh

Teknologi pemotretan udara mulai diperkenalkan pada akhir abad ke 19, teknologi ini kemudian dikembangkan menjadi teknologi penginderaan jauh atau *remote sensing*. Manfaat pemotretan udara dirasa sangat besar dalam perang dunia I dan II, sehingga foto udara dipakai dalam eksplorasi ruang angkasa. Sejak saat itu penginderaan jauh dikenal dalam dunia pemetaan.

Berikut ini beberapa definisi mengenai penginderaan jauh :

1. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala, dengan cara menganalisis data yang diperoleh atau gejala yang akan dikaji (Carper, Lillesand and Kiefer, 1990).
2. Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi (Lindgren, 1985).

Penginderaan jauh merupakan salah satu alternatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan keruangan. Dalam perkembangannya sendiri penginderaan jauh mengalami kemajuan yang pesat seiring perkembangan teknologi informasi. Penginderaan jauh tidak hanya berorientasi pada teknologi satelit sebagai wahana sensor penginderaan jauh (Rusdi *et al.*, 2005), secara garis besar klasifikasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: klasifikasi terbimbing (*supervised clasification*) dan klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised clasification*). Pada klasifikasi terbimbing penggolongan obyek dilakukan berdasarkan pada karakteristik data atau piksel yang dipilih sebagai acuan. Pemilihan piksel-piksel sebagai sampel dalam klasifikasi harus memperhatikan homogenitasnya. Disamping itu, kriteria statistik diperlukan untuk menilai sampel. Semakin tinggi homogenitas sampel maka akan memberikan hasil klasifikasi yang semakin baik (Dulbahri and others, 2003).

Klasifikasi berbasis piksel sendiri terbagi menjadi dua yaitu klasifikasi terbimbing (*Supervised*) dan klasifikasi tak terbimbing (*Unsupervised*). Klasifikasi tak terbimbing memiliki kelemahan yaitu pencirian spektral selalu berubah sepanjang waktu, yang menyebabkan hubungan antar respon spektral dengan kelas informasi menjadi tidak konstan, oleh karena itu pengetahuan tentang spektral permukaan harus lebih dipahami. Berbeda dengan klasifikasi terbimbing yang pencirian spektralnya tidak akan berubah karena adanya pemberian sampel dalam menghasilkan kelas informasi yang mana sampel tersebut ditentukan terlebih dahulu oleh produsen. Klasifikasi terbimbing sendiri terbagi menjadi beraneka ragam. Salah satu pendekatan yang paling sering digunakan adalah klasifikasi *maximum likelihood classification*, meskipun ada beberapa kelemahan dari pendekatan ini salah satunya yaitu banyaknya kesalahan klasifikasi yang ditimbulkan oleh

salt and pepper, terutama jika piksel berada di luar area spesifik atau diantara area yang tumpang tindih, yang dipaksakan untuk diklasifikasikan (Rusdi *et al.*, 2005). Klasifikasi menggunakan metode berbasis piksel banyak digunakan pada citra yang memiliki resolusi menengah seperti pada citra Landsat, ALOS, SPOT, yang mana potensi untuk terjadinya *salt and pepper* tidak terlalu besar dan spektral yang dimiliki lebih beraneka ragam. Akan tetapi sekarang ini mulai adanya penelitian yang mengarah pada citra resolusi tinggi seperti IKONOS, Quickbird, Worldview.

Citra yang memiliki resolusi tinggi kadang terbatas pada resolusi spektralnya, karena kenampakan obyeknya yang sangat jelas karena kedetailannya resolusinya sehingga tidak perlu spektral yang beraneka ragam dalam menentukan obyeknya, selain itu citra yang beresolusi tinggi lebih sering digunakan untuk klasifikasi visual daripada klasifikasi digital. Keterbatasan pengkelasan obyek menggunakan satu aspek saja seiring waktu mulai terjawab dengan adanya metode baru yaitu metode klasifikasi berbasis obyek. Klasifikasi ini tidak hanya melihat dari satu aspek akan tetapi beberapa aspek seperti *scale, color, tekstur*. Penggunaan aspek tambah ini akan memperkaya informasi dari proses klasifikasi. Klasifikasi multispektral sering diaplikasikan untuk penutup lahan maupun penggunaan lahan. Penggunaan klasifikasi untuk hal yang lebih detail seperti memetakan komposisi floristik masih jarang dilakukan. Pemetaan komposisi floristik ini dilihat dari struktur daun dan kenampakan tajuk perbedaannya sangat tipis sekali antara vegetasi sehingga perlu citra penginderaan jauh yang memiliki resolusi spasial yang detail dan resolusi spektral yang beraneka ragam. Sehingga citra Worldview-2 merupakan salah satu pilihan dari beberapa citra penginderaan jauh resolusi spasial detail yang lain seperti IKONOS, Quickbird, Geoeye. Keunggulan dari citra Worldview-2 ini memiliki 8 band sehingga aspek spektral yang digunakan untuk pemrosesan klasifikasi lebih banyak.

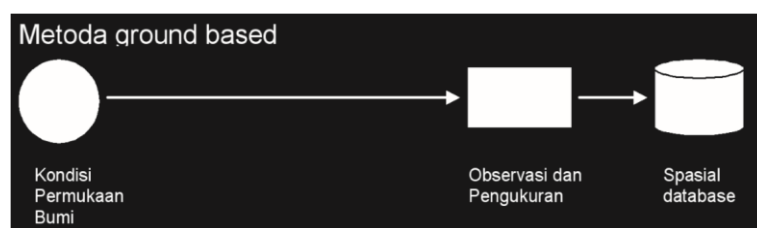
Penginderaan jauh atau inderaja (*remote sensing*) adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji (Lillesand *et al.*, 1993). Alat yang dimaksud dalam pengertian diatas adalah alat pengindera atau sensor. Pada umumnya sensor dibawa oleh wahana baik berupa pesawat, balon udara, satelit maupun jenis wahana yang lainnya. Hasil perekaman oleh alat yang dibawa oleh suatu wahana ini selanjutnya disebut sebagai data penginderaan jauh. (Lindgren 1985 dalam (Modul Penginderaan Jauh, 1987)) mengungkapkan bahwa penginderaan jauh adalah berbagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi, informasi ini khusus berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi.

Pendapat beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penginderaan jauh terdiri atas 3 komponen utama yaitu obyek yang diindera, sensor untuk merekam obyek dan gelombang elektronik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi. Interaksi dari ketiga komponen ini menghasilkan data penginderaan jauh yang selanjutnya melalui proses interpretasi dapat diketahui jenis obyek area ataupun fenomena yang ada. Perkembangan penginderaan jauh ini semakin cepat seiring dengan kemajuan teknologi dirgantara. Sebelumnya penginderaan jauh lebih banyak menggunakan pesawat udara dan balon udara dalam perekaman data permukaan bumi, tetapi seiring dengan perkembangan penerbangan antariksa dan penggunaan satelit untuk berbagai kepentingan termasuk didalamnya perekaman permukaan bumi, maka penginderaan jauh tumbuh berkembang semakin cepat. Demikian pula halnya dengan penggunaan sensor yang di bawa oleh berbagai wahana juga mengalami peningkatan baik dalam jenis sensor yang digunakan maupun tingkat kedetailan hasil penginderaan.

Secara umum dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh dapat berperan dalam mengurangi secara signifikan kegiatan survey terestrial dalam inventarisasi dan *monitoring* sumberdaya alam. Kegiatan survey terestris dengan adanya teknologi ini hanya dilakukan untuk membuktikan suatu jenis obyek atau fenomena yang ada dilapangan untuk disesuaikan dengan hasil analisa data. Pengambilan data spasial sendiri dilapangan dapat menggunakan metode terestrial survey atau metode *ground base* dan juga metode penginderaan jauh.

Kedua metode itu dapat dijelaskan sebagai berikut:

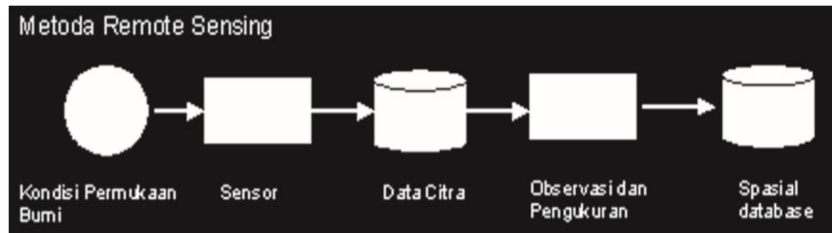
- **Metode *ground based***, merupakan metode pengambilan data secara langsung dilapangan. Pengukuran dilakukan secara in-situ melalui kegiatan survey lapangan.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 2
Bagan alur pengambilan data dengan metode *ground based*

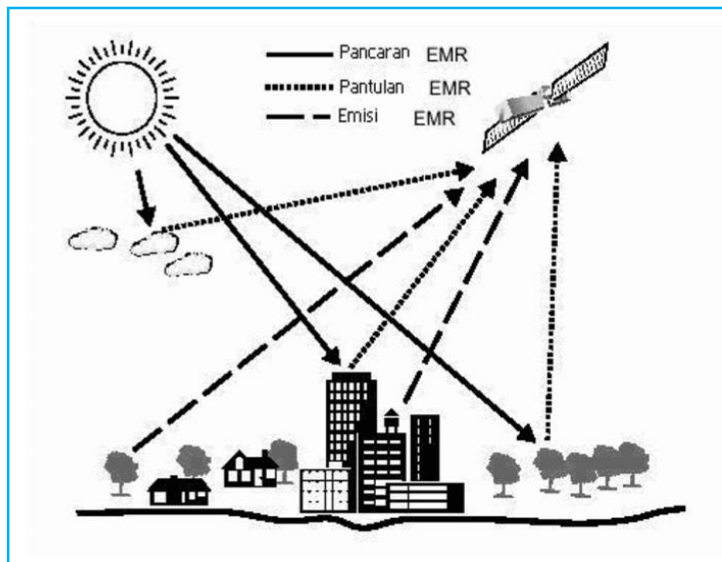
- **Metode penginderaan jauh (*Remote Sensing*)**, merupakan pengukuran dan pengambilan data spasial berdasarkan perekaman sensor pada perangkat kamera udara, scanner, atau radar. Contoh hasil perekaman yang dimaksud adalah citra.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 3
Bagan alur pengambilan data dengan metode penginderaan jauh

Perekaman objek dapat dilakukan karena tenaga yang dipancarkan oleh matahari ke segala arah terutama ke permukaan bumi yang kemudian dipantulkan dan dipancarkan kembali oleh permukaan bumi yang akan diterima oleh alat dan akan disimpan oleh wahana. Sistem penginderaan jauh terdiri dari sumber tenaga, panjang gelombang, objek, atmosfer, dan wahana yang masing-masing sistem akan mempengaruhi data penginderaan jauh yang dihasilkan. Prinsip perekaman oleh sensor dalam pengambilan data melalui metode penginderaan jauh dilakukan berdasarkan perbedaan daya reflektansi energi elektromagnetik masing-masing objek di permukaan bumi. Daya reflektansi yang berbeda-beda oleh sensor akan direkam dan didefinisikan sebagai objek yang berbeda yang dipresentasikan dalam sebuah citra.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 4
Proses perekaman permukaan bumi oleh sensor Penginderaan Jauh

Gelombang elektromagnetik yang dipantulkan permukaan bumi akan melewati atmosfer sebelum direkam oleh sensor. Awan, debu, atau partikel-partikel lain yang berada

di atmosfer akan membiaskan pantulan gelombang ini. Atas dasar pembiasan yang terjadi, sebelum dilakukan analisa terhadap citra diperlukan kegiatan koreksi radiometrik. Data penginderaan jauh yang dihasilkan dapat berupa data visual (citra) dan data citra numerik atau digital. Data visual merupakan gambaran dari objek yang direkam yang sering disebut dengan citra. Citra (*image atau scene*) merupakan representasi dari dua dimensi suatu objek yang ada di dunia nyata. Sedangkan menurut (Sutanto, 1981) citra adalah gambaran yang tampak pada cermin atau melalui lensa kamera. Ia juga menyatakan bahwa berdasarkan jenis sensor yang dibawa, satelit penginderaan jauh digolongkan menjadi dua, yaitu :

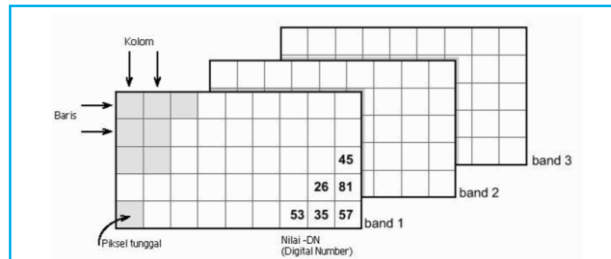
1. Satelit pasif, yaitu satelit yang membawa sensor pasif. Satelit ini hanya menangkap gelombang yang dipancarkan oleh suatu objek dari permukaan bumi. Contoh satelit pasif antara lain: Landsat, NOAA, Ikonos, SPOT, dan lain-lain.
2. Satelit aktif, yaitu satelit yang membawa sensor aktif. Sensor yang ada pada satelit memancarkan gelombang mikro, gelombang mikro tersebut diterima sekaligus dipantulkan kembali oleh objek di permukaan bumi. Gelombang pantul ini yang kemudian diterima oleh sensor satelit. Contoh satelit aktif antara lain: JERS, ERS, Radarsat, dan lain-lain.

Citra dapat diimplementasikan dalam dua bentuk yaitu analog dan digital. Salah satu bentuk citra analog adalah foto udara atau peta foto, sedangkan satelit yang merupakan hasil rekaman sistem sensor merupakan bentuk citra digital. Data penginderaan jauh lainnya adalah data citra numerik atau digital yang memberikan informasi tentang objek yang terdapat dipermukaan bumi berdasarkan pantulan atau pancaran objek yang terdapat dipermukaan bumi berdasarkan pantulan atau pancaran tenaga elektromagnetik yang membentuk karakteristik yang berbeda-beda untuk setiap objek dipermukaan bumi. Setiap objek digambarkan dalam sebuah matrik.

2.6.2 Citra Satelit

Citra (*image atau scene*) merupakan representasi dua dimensi dari suatu objek di dunia nyata. Dalam penginderaan jauh, citra merupakan gambaran bagian permukaan bumi sebagaimana terlihat dari ruang angkasa (satelit) atau dari udara (pesawat terbang) (Eddy Prahasta, 2008). Citra dapat diimplementasikan dalam dua bentuk yaitu analog dan digital. Salah satu bentuk citra analog adalah foto udara atau peta foto (*hardcopy*), sedangkan satelit yang merupakan data hasil rekaman sistem sensor merupakan bentuk citra digital.

A. Karakteristik Data Citra



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 5
Karakteristik data citra

Data Citra satelit sebagai hasil dari perekaman satelit memiliki beberapa karakter yaitu :

1. Karakter spasial atau yang lebih dikenal sebagai resolusi spasial,

Data citra penginderaan jauh memiliki luasan terkecil yang dapat direkam oleh sensor. Sebagai contoh untuk Landsat TM memiliki luasan terkecil yang mampu direkam adalah 30 x 30 m dan mampu merekam daerah selebar 185 km. 1 Scene citra landsat memiliki luas 185 km x 185 km.

2. Karakteristik spektral atau lebih sering disebut sebagai resolusi spektral,

Data penginderaan jauh direkam pada julat panjang gelombang tertentu. Masing-masing satelit biasanya membawa lebih dari satu jenis sensor dimana tiap sensor akan memiliki kemampuan untuk merekam julat panjang gelombang tertentu.

3. Karakteristik Temporal

Citra satelit dapat merekam suatu wilayah secara berulang dalam waktu tertentu, sebagai contoh satelit Landsat 3 dapat melakukan perekaman ulang terhadap satu wilayah setelah selang 18 hari.

Sedangkan data penginderaan jauh berdasarkan jenis produk datanya dapat dibagi menjadi dua yaitu :

1. Citra foto

Citra foto dihasilkan oleh alat perekam kamera dengan detektor berupa film, dengan mekanisme perekaman serentak, biasanya direkam dalam spektrum tampak atau perluasnya, dewasa ini berkembang teknologi digital yang dapat menggantikan peran film sebagai media penyimpanan obyek.

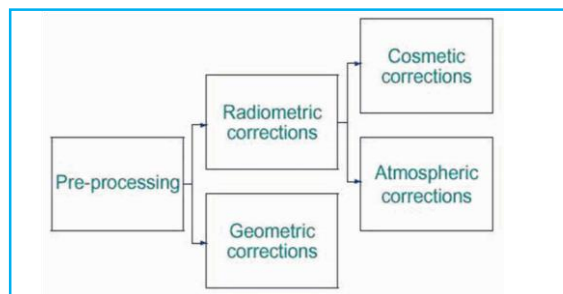
2. Citra non foto

Citra non foto dihasilkan oleh sensor non kamera berdasarkan pada penyiaran atau kamera yang detektornya bukan film, proses perekamannya parsial dan direkam secara elektronik.

B. Konsep Pengolahan Citra

Secara umum pengolahan citra terbagi kedalam :

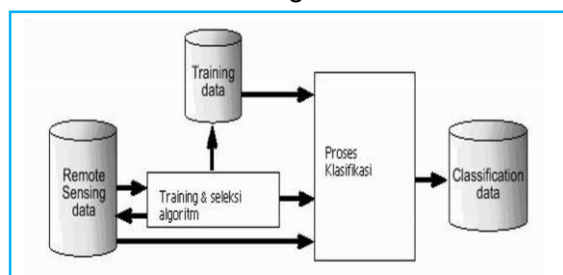
- Pre-processing citra atau *Image pre-processing* merupakan kegiatan pra-analisa data citra satelit. Tujuan dari pengolahan data citra adalah mempertajam data geografis dalam bentuk digital menjadi suatu tampilan yang lebih berarti bagi pengguna, dapat memberikan informasi kuantitatif suatu obyek, serta dapat memecahkan masalah.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 6
Diagram pre-prosesing citra

- Klasifikasi citra, merupakan tahap intepretasi informasi pada citra yang dibuat berdasarkan kelas kategori tertentu.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 7
Diagram klasifikasi citra

Metoda klasifikasi secara umum terbagi menjadi dua :

- Klasifikasi tidak terbimbing (*un-supervised classification*), merupakan metoda klasifikasi yang memberikan keleluasaan bagi computer untuk mengklasifikasikan citra secara mandiri. Klasifikasi tidak terbimbing

merupakan metode yang memberikan mandat sepenuhnya kepada sistem / komputer untuk mengelompokkan data raster berdasarkan nilai digitalnya masing-masing, intervensi pengguna dalam hal ini diminimalisasi. Jenis metode ini digunakan bila kualitas citra sangat tinggi dengan distorsi atmosferik dan tutupan awan yang rendah. Namun, dalam banyak kasus, terlepas dari kondisi citra yang bersangkutan, metode ini banyak digunakan untuk memberikan gambaran kasar / informasi awal.

Mengacu pada proses dan hasil klasifikasi yang telah dilakukan nampak bahwa metode klasifikasi tidak terbimbing kerap kali melakukan generalisasi yang tidak sesuai dengan harapan pengguna. Dari contoh di atas dapat dilihat bahwa beberapa kelompok data piksel yang teridentifikasi sebagai bayangan awan dikelompokkan sama dengan badan air. Kondisi ini merupakan pengaruh dari jumlah pembagian kelas yang kurang detil atau karena sebaran kualitas atmosferik data pada citra yang tidak seragam. Kasus tersebut dalam metode klasifikasi terbimbing tidak akan terjadi, karena pengguna akan menuntun sistem identifikasi pada kelompok-kelompok piksel sehingga masuk kelompok kelas tertentu dalam suatu training area.

- Klasifikasi terbimbing (*supervised classification*), merupakan metoda klasifikasi yang memberikan bimbingan kepada komputer dalam proses klasifikasinya. Klasifikasi terbimbing merupakan metode yang dipandu dan dikendalikan sebagian besar atau sepenuhnya oleh pengguna dalam proses pengklasifikasiannya. Intervensi pengguna dimulai sejak penentuan training area hingga tahap pengklasterannya. Klasifikasi terbimbing dalam hal ini mensyaratkan kemampuan pengguna dalam penguasaan informasi lahan terhadap areal kajian.

C. Klasifikasi multispektral (*Image classification*)

Klasifikasi Multispektral merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk memperoleh informasi tematik dengan cara mengelompokkan suatu fenomena / obyek berdasarkan kriteria tertentu. Asumsi awal yang harus diperhatikan sebelum melakukan klasifikasi multispektral adalah bahwa tiap obyek dapat dikenali dan dibedakan berdasarkan nilai spektralnya. Salah satu contoh hasil klasifikasi multispektral adalah peta penutup lahan yang memberikan informasi mengenai jenis penutup lahan (vegetasi kerapatan tinggi

yang berasosiasi dengan hutan, semak belukar, tubuh air, vegetasi kerapatan rendah, lahan terbangun dan lainnya).

D. Koreksi Citra

Data citra yang terekam sensor sangat dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, sudut pengambilan data dari sensor, dan waktu pengambilan data. Kondisi tersebut menyebabkan data citra satelit memiliki bias nilai informasi yang harus dikoreksi. Tahapan dalam pengolahan citra akan mengkoreksi / mereduksi bias yang ditimbulkan tadi.

Kegiatan dalam pengolahan citra meliputi :

a. *Radiometric correction* (koreksi radiometrik)

Koreksi radiometrik perlu dilakukan pada data citra dengan berbagai alasan:

- *Stripping* atau *banding* seringkali terjadi pada data citra yang diakibatkan oleh ketidakstabilan detektor. *Stripping* atau *banding* merupakan fenomena ketidak konsistenan perekaman detektor untuk band dan areal perekaman yang sama.
- *Line dropout* kadang terjadi sebagai akibat dari detektor yang gagal berfungsi dengan tiba-tiba. Jangka waktu kerusakan pada kasus ini biasanya bersifat sementara.
- Efek atmosferik merupakan fenomena yang disebabkan oleh debu, kabut, atau asap seringkali menyebabkan efek bias dan pantul pada detektor, sehingga fenomena yang berada di bawahnya tidak dapat terekam secara normal.

Dengan kata lain, koreksi radiometrik dilakukan agar informasi yang terdapat dalam data citra dapat dengan jelas dibaca dan diinterpretasikan. Kegiatan yang dilakukan dapat berupa :

- Penggabungan data (*data fusion*) → menggabungkan citra dari sumber yang berbeda pada area yang sama untuk membantu di dalam interpretasi. Sebagai contoh adalah menggabungkan data Landsat-TM dengan data SPOT.
- *Colodraping* → menempelkan satu jenis data citra di atas data yang lainnya untuk membuat suatu kombinasi tampilan sehingga memudahkan untuk menganalisa dua atau lebih variabel. Sebagai contoh adalah citra vegetasi dari satelit ditempelkan di atas citra foto udara pada area yang sama.

- Penajaman kontras → memperbaiki tampilan citra dengan memaksimalkan kontras antara pencahayaan dan penggelapan atau menaikkan dan merendahkan harga data suatu citra.
- *Filtering* → memperbaiki tampilan citra dengan mentransformasikan nilai-nilai digital citra, seperti mempertajam batas area yang mempunyai nilai digital yang sama (*enhance edge*), menghaluskan citra dari noise (*smooth noise*), dan lainnya.
- Formula → membuat suatu operasi matematika dan memasukan nilai-nilai digital citra pada operasi matematika tersebut, misalnya *Principal Component Analysis* (PCA).

b. *Geometric correction* (koreksi geometrik)

Sebelum data citra dapat diolah, sistem proyeksi/koordinat peta harus didefinisikan dan disesuaikan terlebih dahulu dengan areal kerja atau dengan data spasial yang telah ada sebelumnya. Dalam koreksi geometrik, istilah rektifikasi digunakan bila data citra dikoreksi dengan peta dasar sebagai acuannya. Sedangkan untuk data citra yang dikoreksi dengan acuan citra lain yang telah terkoreksi digunakan istilah registrasi.

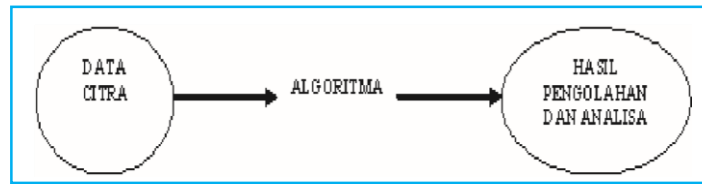
Koreksi geometrik atau rektifikasi merupakan tahapan agar data citra dapat diproyeksikan sesuai dengan sistem koordinat yang digunakan. Acuan dari koreksi geometrik ini dapat berupa peta dasar ataupun data citra sebelumnya yang telah terkoreksi. Secara umum, dalam ER Mapper sendiri terdapat empat tipe pengoperasian rektifikasi:

- *Image to map rectification*,
- *Image to image rectification*,
- *Map to map transformation*, yaitu mentransformasikan data yang terkoreksi menjadi datum/map projection yang baru.
- *Image rotation*, memutar citra menjadi beberapa derajat.

Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan acuan titik kontrol yang dikenal dengan *Ground Control Point* (GCP). Titik kontrol yang ditentukan merupakan titik-titik dari obyek yang bersifat permanen dan dapat diidentifikasi di atas citra dan peta dasar/rujukan. GCP dapat berupa persilangan jalan, percabangan sungai, persilangan antara jalan dengan sungai (jembatan) atau objek lain.

Dalam operasionalnya, semua proses yang dilakukan sejak pengolahan hingga analisa data citra tersimpan dalam "algoritma". File algoritma dapat

disimpan dan dipanggil bila akan melakukan proses dan pencapaian yang serupa.



Sumber : (Modul Penginderaan Jauh, 1987)

Gambar 2. 8
Konsep algoritma dalam proses pengolahan hingga analisa citra

E. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah proses pengkajian citra melalui proses identifikasi dan penilaian mengenai objek yang tampak pada citra. Dengan kata lain, interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi dan disiplin ilmu lainnya.

Tahapan kegiatan yang diperlukan dalam pengenalan objek yang tergambar pada citra, yaitu :

1. Deteksi yaitu pengenalan objek yang mempunyai karakteristik tertentu oleh sensor.
2. Identifikasi yaitu mencirikan objek dengan menggunakan data rujukan.
3. Analisis yaitu mengumpulkan keterangan lebih lanjut secara terperinci.

Pengenalan objek merupakan bagian penting dalam interpretasi citra. Untuk itu, identitas dan jenis objek pada citra sangat diperlukan dalam analisis pemecahan masalah. Karakteristik objek pada citra dapat digunakan untuk mengenali objek yang dimaksud dengan unsur interpretasi. Menurut (Carper, Lillesand and Kiefer, 1990), unsur interpretasi yang dimaksud dalam hal ini adalah :

1. Rona dan Warna

Rona dan warna merupakan unsur pengenalan utama atau primer terhadap suatu objek pada citra penginderaan jauh. Rona ialah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan objek pada citra, sedangkan warna ialah wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan spektrum sempit, lebih sempit dari spektrum tampak.

2. Bentuk

Bentuk merupakan variabel kualitatif yang memberikan konfigurasi atau kerangka suatu objek sebagaimana terekam pada citra penginderaan jauh.

3. Ukuran

Ukuran merupakan ciri objek yang antara lain berupa jarak, luas, tinggi lereng dan volume. Ukuran objek citra berupa skala.

4. Tekstur

Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra. Tekstur dinyatakan dengan kasar, halus atau sedang. Contoh: hutan bertekstur kasar, belukar bertekstur sedang, semak bertekstur halus.

5. Pola

Pola atau susunan keruangan merupakan ciri yang menandai bagi banyak objek bentukan manusia dan beberapa objek alamiah. Contoh: perkebunan karet atau kelapa sawit akan mudah dibedakan dengan hutan dengan pola dan jarak tanam yang seragam.

6. Bayangan

Bayangan sering menjadi kunci pengenalan yang penting bagi beberapa objek dengan karakteristik tertentu. Sebagai contoh, jika objek menara diambil tepat dari atas, objek tersebut tersebut tidak dapat diidentifikasi secara langsung. Maka untuk mengenali objek tersebut adalah menara yaitu dengan melihat bayangannya.

7. Situs

Situs adalah letak suatu objek terhadap objek lain disekitarnya. Situs bukan ciri objek secara langsung, tetapi kaitannya dengan faktor lingkungan.

8. Asosiasi

Asosiasi merupakan keterkaitan antara objek satu dengan objek yang lain. Karena adanya keterkaitan ini maka terlihatnya suatu objek pada citra sering merupakan petunjuk adanya objek lain. Sekolah biasanya ditandai dengan adanya lapangan olahraga.

2.6.3 Citra Satelit Pleiades

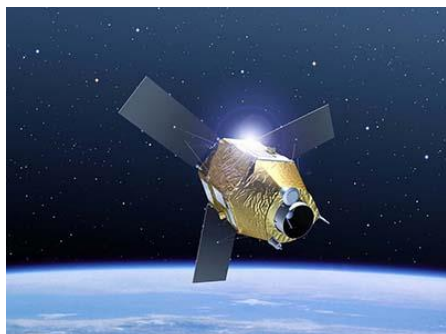
Citra merupakan gambaran muka bumi yang terekam oleh kamera atau sensor. Citra pleiades merupakan salah satu citra resolusi tinggi penginderaan jauh, yang diluncurkan di stasiun angkasa Eropa, Kourou, French Guiana. Pleiades merupakan satelit penghasil citra resolusi tinggi dengan resolusi spasial 50 cm untuk citra pankromatik serta 2 meter untuk citra multispektral, dan mencakup 4 band (band merah, hijau, biru dan inframerah dekat). Satelit optik Pleiades dikembangkan dan diluncurkan oleh AIRBUS Defense and Space, Prancis. Diluncurkan melalui roket Russia Soyuz STA di Pusat Peluncuran Guiana, Kourou.

Satelit ini dibedakan berdasarkan 2 tipe sensor yaitu Pleiades-1B dan Pleiades 1A (LAPAN, 2015). Satelit yang diluncurkan pertama yaitu satelit Pleiades 1A pada tanggal 16 Desember 2011 kemudian diikuti oleh Pleiades 1B pada tanggal 2 Desember tahun 2012. Tingkat pengolahan Pleiades terdiri atas Ortho, Mosaic (beberapa citra ortho yang digabung) dan Sensor. Satelit Pleiades memiliki empat band spektral (biru, hijau, merah dan Infra merah dekat).

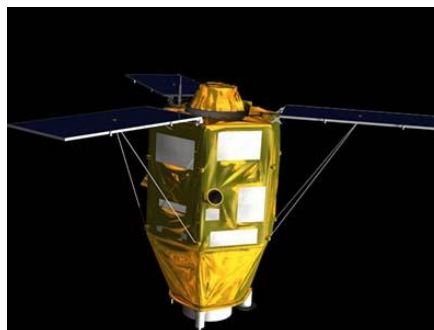
Tabel II. 4
Karakteristik Sensor Satelit Pleiades

Karakteristik Sensor Satelit Pleiades	
Imagery Products	50-cm black and white
	50-cm color
	2-meter multispectral
	Bundle: 50-cm B&W and 2-meter multispectral
Spectral Bands	P: 480-830 nm
	Blue: 430-550 nm
	Green: 490-610 nm
	Red: 600-720 nm
	Near Infrared: 750-950 nm
Preprocessing Levels	Sensor
	Ortho
Image Location Accuracy	With ground control points: 1m
	Without ground control points: 3m (CE90)
Imaging Capacity	Daily constellation capacity: 1,000,000 sq.km.
	Strip mapping (mosaic): 100 km x 100 km
	Stereo imaging: 20 km x 280 km
	Max. spots over 100 km x 200 km: 30 (crisis mode)
Imaging Swath	20 km at nadir
Revisit Interval	Daily

Sumber : (Satellite Imaging, 2017)



(a) Satelit Pleiades 1A



(b) Satelit Pleiades 1B

Sumber : (Satellite Imaging, 2017)

Gambar 2. 9
(a)Satelit Pleiades 1A dan (b)Satelit Pleiades 1B

2.6.4 Citra Satelit Landsat

Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam yang pertama, yang disebut ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) pada tanggal 23 Juli 1972, menyusul ERTS-2 pada tahun 1975, satelit ini membawa sensor RBV (*Retore Beam Vidcin*) dan MSS (*Multi Spectral Scanner*) yang mempunyai resolusi spasial 80 x 80 m. Satelit ERTS-1, ERTS-2 yang kemudian setelah diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seriseri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6,7 dan terakhir adalah Landsat 8 yang diorbitkan tanggal 11 Februari 2013, NASA melakukan peluncuran satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM). Satelit ini mulai menyediakan produk citra open access sejak tanggal 30 Mei 2013, menandai perkembangan baru dunia antariksa. NASA lalu menyerahkan satelit LDCM kepada USGS sebagai pengguna data terhitung 30 Mei tersebut. Satelit ini kemudian lebih dikenal sebagai Landsat 8. Pengelolaan arsip data citra masih ditangani oleh *Earth Resources Observation and Science* (EROS) Center. Landsat 8 hanya memerlukan waktu 99 menit untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali. Resolusi temporal ini tidak berbeda dengan landsat versi sebelumnya.

Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km (mirip dengan landsat versi sebelumnya). NASA sendiri menargetkan satelit landsat versi terbarunya ini mengemban misi selama 5 tahun beroperasi (sensor OLI dirancang 5 tahun dan sensor TIRS 3 tahun). Tidak menutup kemungkinan umur produktif landsat 8 dapat lebih panjang dari umur yang dicanangkan sebagaimana terjadi pada landsat 5 (TM) yang awalnya ditargetkan hanya beroperasi 3 tahun namun ternyata sampai tahun 2012 masih bisa berfungsi. 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. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan karakteristik band-band yang terdapat pada citra landsat 8.

Terdapat banyak aplikasi dari data Landsat TM : pemetaan penutupan lahan, pemetaan penggunaan lahan, pemetaan tanah, pemetaan geologi, pemetaan suhu permukaan laut dan lain-lain. Untuk pemetaan penutupan dan penggunaan lahan data Landsat TM lebih dipilih daripada data SPOT multispektral karena terdapat band infra merah menengah. Landsat TM adalah satu-satunya satelit non-meteorologi yang

mempunyai band inframerah termal. Data termal diperlukan untuk studi proses-proses energi pada permukaan bumi seperti variabilitas suhu tanaman dalam areal yang diirigasi.

Tabel II. 5
Band-band pada Landsat-TM dan kegunaannya

Band	Panjang Gelombang (m)	Spektral	Kegunaan
1	0.45 0.52	Biru	Tembus terhadap tubuh air, dapat untuk pemetaan air, pantai, pemetaan tanah, pemetaan tumbuhan, pemetaan kehutanan dan mengidentifikasi budidaya manusia
2	0.52 0.60	Hijau	Untuk pengukuran nilai pantul hijau pucuk tumbuhan dan penafsiran aktifitasnya, juga untuk pengamatan kenampakan budidaya manusia.
3	0.63 0.69	Merah	Dibuat untuk melihat daerah yang menyerap klorofil, yang dapat digunakannuntuk membantu dalam pemisahan spesies tanaman juga untuk pengamatan budidaya manusia
4	0.76 0.90	Infra merah dekat	Untuk membedakan jenis tumbuhan aktifitas dan kandungan biomas untuk membatasi tubuh air dan pemisahan kelembaban tanah
5	1.55 - 1.75	Infra merah sedang	Menunjukkan kandungan kelembaban tumbuhan dan kelembaban tanah, juga untuk membedakan salju dan awan
6	10.4 - 12.5	Infra Merah Termal	Untuk menganalisis tegakan tumbuhan, pemisahan kelembaban tanah dan pemetaan panas
7	2.08 2.35	Infra merah sedang	Berguna untuk pengenalan terhadap mineral dan jenis batuan, juga sensitif terhadap kelembaban tumbuhan

Sumber : (Lillesand et al., 1993)

Tabel II. 6
Band Citra Landsat 8

Band	Panjang Gelombang (µm)	Sensor	Resolusi
1	0,43 - 0,45	Visible	30 m
2	0,45 – 0,51	Visible	30 m
3	0,53 – 0,59	Visible	30 m
4	0,64 – 0,67	Near-infrared	30 m
5	0,85 – 0,88	Near-infrared	30 m

Band	Panjang Gelombang (μm)	Sensor	Resolusi
6	1,57 – 1,65	SWIR 1	30 m
7	2,11 – 2,29	SWIR 2	30 m
8	0,50 – 0,68	Pankromatik	15 m
9	1,36 – 1,38	Cirrus	30 m
10	10,6 11,19	TIRS 1	100 m
11	11,5 – 12,51	TIRS 2	100 m

Sumber : (Usgs.gov, 2013)

Perkembangan luas lahan terbangun di Kabupaten Boyolali dapat teridentifikasi melalui data citra satelit Landsat 5 dan citra satelit pleiades, serta penggunaan GIS dalam menganalisis klasifikasi guna lahan. Data citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari laman *United States Geological Survey* (USGS) yaitu di <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Data citra satelit dapat diakses dengan melakukan proses pendaftaran terlebih dahulu. Adapun citra satelit tersebut yaitu Landsat tahun 1994 dan 2002, citra satelit pleiades tahun 2017. Peranti lunak ArcGIS 10.3 yang digunakan tersebut dapat diperoleh melalui laman ini (<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop/free-trial>) (Wijaya, 2015).

2.6.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG adalah suatu teknologi baru yang pada saat ini menjadi alat bantu (*tools*) yang sangat esensial dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kondisi - kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial. Secara umum, terdapat dua jenis data yang dapat digunakan untuk merepresentasikan atau memodelkan fenomena - fenomena yang terdapat di dunia nyata. Data pertama adalah jenis data yang merepresentasikan aspek - aspek keruangan dari fenomena yang bersangkutan. Jenis data ini sering disebut sebagai data posisi, koordinat, ruang atau spasial, sedangkan yang kedua adalah jenis data merepresentasikan aspek - aspek deskriptif dari fenomena yang memodelkannya. Aspek deskriptif ini mencakup *items* atau *properties* dari fenomena yang bersangkutan hingga dimensi waktunya. Jenis data ini sering disebut sebagai data atribut atau data non-spasial (Prahasta, 2001). Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut (Gistut, 1994 dalam Prahasta, 2001) :

a. Perangkat Keras

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PC desktop, workstations, hingga multiuser host yang dapat digunakan oleh banyak

orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (harddisk) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC-pun dapat diatasi.

Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), *mouse, digitizer, printer, plotter dan scanner.*

b. Perangkat Lunak

Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri beberapa modul, hingga jangan heran jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.

c. Data dan Informasi Geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lainnya maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari Tabel-Tabel dan laporan dan laporan dengan menggunakan keyboard.

d. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika dimanage dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Cara Kerja dan Kemampuan Sistem Informasi Geografis :

SIG dapat merepresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer sebagaimana lembaran peta dapat merepresentasikan dunia nyata di atas kertas. Tetapi SIG memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas dari pada lembaran peta kertas (Prahasta, 2001). SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut didalam basisdata. Kemudian, SIG membentuk dan menyimpannya didalam Tabel-Tabel (relasional). Setelah itu, SIG menghubungkan unsur-unsur diatas dengan Tabel-Tabel yang bersangkutan. Dengan demikian, atribut-atribut ini dapat diakses melalui lokasi-lokasi unsur-unsur peta dan sebaliknya, unsur-unsur peta juga dapat diakses melalui atribut-atributnya. Karena itu, unsur-unsur tersebut dapat dicari dan ditemukan berdasarkan atribut-atributnya. SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atribut-atributnya didalam satuan-satuan yang disebut *layer*. Sungai, bangunan, jalan, laut, batas-batas administrasi, perkebunan dan hutan merupakan contoh-contoh *layer*. Kumpulan dari

layer-layer ini akan membentuk basisdata SIG. Dengan demikian, perancangan basis data merupakan hal yang esensial didalam SIG. Rancangan basisdata akan menentukan efektifitas dan efisiensi proses-proses masukan, pengelolaan dan keluaran SIG.

SIG memiliki kelebihan yaitu kemampuan dalam mengintegrasikan operasi-operasi umum berbasis data, seperti analisis statistik dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Selain itu SIG dapat mengintegrasikan data spasial secara matematis dengan menerapkan beberapa operasi aritmatika dan logika terhadap atribut - atribut tertentu dari datanya (Prahasta, 2001).

Secara umum terdapat dua jenis data yang digunakan untuk memodelkan suatu objek, yaitu :

1. Jenis data yang mempresentasikan aspek-aspek keruangan dari objek yang bersangkutan. Jenis data ini sering disebut dengan data posisi, koordinat, ruang atau spasial.
2. Jenis data yang mempresentasikan aspek-aspek deskriptif dari objek yang dimodelkan. Aspek deskriptif mencakup *items* atau *properties* dari objek yang bersangkutan hingga dimensi waktunya. Jenis data ini sering disebut dengan data atribut atau non spasial.

Data yang diolah pada SIG adalah data spasial yaitu data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya. Komponen SIG terdiri dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), data dan metadata, serta pengguna. Jenis-jenis data yang digunakan dalam SIG adalah data input, data manajemen, data analisis dan manipulasi, dan data output. Syarat suatu data dapat dikatakan data SIG yaitu memiliki data atribut dan data grafis. Data atribut adalah data yang memberikan karakteristik kenampakan geografis, sedangkan data grafis adalah data yang menggambarkan kenampakan geografis. Data spasial dapat dibedakan menjadi 2 bentuk yaitu :

1. Data Raster

Data berbentuk ruang segi empat dengan elemen utamanya adalah sel. Kenampakan geografis direpresentasikan dalam pixel yang mempunyai baris, kolom dan nilai atribut setiap pixel serta mempunyai koordinat (x,y). Data raster digunakan untuk menggambarkan *gradient*. Data tersebut umumnya berasal dari citra satelit atau foto udara.

2. Data Vektor

Data vektor dalam bentuk garis, area poligon, dan titik. Data vektor diperoleh dari hasil digitasi citra, peta dan sebagainya. Kenampakan geografis terdiri dari sejumlah koordinat x dan y serta mempunyai atribut.

2.7 Variabel Penelitian

Berikut ini merupakan variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian :

Tabel II. 7
Variabel Penelitian

	Teori	Sumber	Variabel
Menginterpretasi Citra Satelit Pleiades 2017	Pleiades merupakan satelit penghasil citra resolusi tinggi dengan resolusi spasial 50 cm untuk citra pankromatik serta 2 meter untuk citra multispektral, dan mencakup 4 band (band merah, hijau, biru dan inframerah dekat). Satelit optik Pleiades dikembangkan dan diluncurkan oleh AIRBUS Defense and Space, Prancis.	(Satellite Imaging, 2017)	Citra Pleiades
Menginterpretasi Citra Satelit Landsat 1994 dan 2002	<p>Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam yang pertama, yang disebut ERTS-1 (<i>Earth Resources Technology Satellite</i>) pada tanggal 23 Juli 1972, menyusul ERTS-2 pada tahun 1975.</p> <p>Satelit ERTS-1, ERTS-2 yang kemudian setelah diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seriseri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6,7 dan terakhir adalah Landsat 8.</p> <p>Terdapat banyak aplikasi dari data Landsat TM: pemetaan penutupan lahan, pemetaan penggunaan lahan, pemetaan tanah, pemetaan geologi, pemetaan suhu permukaan laut dan lain-lain. Untuk pemetaan penutupan dan penggunaan lahan data Landsat TM lebih dipilih daripada data SPOT multispektral karena terdapat band infra merah menengah. Landsat TM adalah satu-satunya satelit non-</p>	(Lillesand <i>et al.</i> , 1993)	Citra Landsat

	Teori	Sumber	Variabel
	meteorologi yang mempunyai band inframerah termal. Data termal diperlukan untuk studi proses-proses energi pada permukaan bumi seperti variabilitas suhu tanaman dalam areal yang diirigasi.		
Analisis Penggunaan Lahan Terbangun	Penggunaan lahan perlu meninjau potensi alamiah yang dimiliki kawasan tersebut. Peraturan Menteri PU nomor 20 tahun 2007 tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang menetapkan ada 4 komponen fisik utama yang harus diperhatikan, antara lain klimatologi, topografi, hidrologi dan geologi serta beberapa komponen tambahan antara lain sumber daya mineral/bahan galian, bencana alam dan penggunaan lahan. Secara teknis, komponen-komponen tersebut berupa data spasial berbentuk peta digital yang dianalisis mempergunakan teknik overlay dibantu perangkat analisis spasial seperti ArcGIS, ArcVIEW atau Map Info	(Parlindungan, 2007)	Penggunaan Lahan
	Perencanaan penggunaan lahan sangat dipengaruhi oleh manusia, aktifitas dan lokasi, dimana hubungan ketiganya sangat berkaitan, sehingga dapat dianggap sebagai siklus perubahan penggunaan lahan. Sebagai contoh dari keterkaitan tersebut yakni keunikan sifat lahan akan mendorong pergeseran aktifitas penduduk perkotaan ke lahan yang terletak dipinggiran kota yang mulai berkembang, tidak hanya sebagai barang produksi tetapi juga sebagai investasi terutama pada lahan-lahan yang mempunyai prospekakan menghasilkan keuntungan yang tinggi.	(Catanese, 1986)	
Analisis Pola Perubahan Lahan Terbangun	Pertambahan penduduk yang pesat dan pemenuhan kesejahteraan penduduk mengakibatkan peningkatan kebutuhan lahan untuk	(Sitorus, 2004)	Perubahan Lahan Terbangun

	Teori	Sumber	Variabel
	<p>pemukiman, pertanian, industri dan rekreasi. Keadaan tersebut menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang sering tidak mengikuti kaidah konservasi alam. Perubahan penggunaan lahan, misalnya hutan menjadi pemukiman atau industri akan mengurangi daya serap tanah terhadap air. Hampir setiap aktivitas manusia melibatkan penggunaan lahan dan karena jumlah aktivitas manusia bertambah dengan cepat, maka lahan menjadi sumber yang langka. Keputusan untuk mengubah pola penggunaan lahan mungkin memberikan keuntungan atau kerugian yang besar, baik ditinjau dari pengertian ekonomis, maupun terhadap perubahan lingkungan. Dengan demikian, membuat keputusan tentang penggunaan lahan merupakan aktivitas politik, dan sangat dipengaruhi keadaan sosial dan ekonomi</p>		
	<p>Perubahan penggunaan lahan secara langsung menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Pengertian tentang penggunaan lahan dan penutupan lahan penting untuk berbagai kegiatan perencanaan dan pengolahan yang berhubungan dengan permukaan bumi. Penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada dipermukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Proses interpretasi memerlukan unsur – unsur pengenal pada obyek atau gejala yang terekam pada citra. Unsur – unsur pengenal ini individual maupun secara kolektif mampu membimbing penafsir kearah pengenalan yang benar. Unsur – unsur ini disebut unsur – unsur interpretasi dan meliputi 8 hal, yaitu rona / warna, bentuk, ukuran, bayangan, tekstur, pola, situs dan asosiasi.</p>	<p>(Lillesand <i>et al.</i>, 1993)</p>	

