

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bencana Alam

Bencana alam pada dasarnya adalah sebuah konsekuensi dari gabungan proses-proses alami (suatu peristiwa fisik, seperti letusan gunungapi, gempa bumi, tanah longsor, dan sebagainya) dengan aktivitas manusia. Dari adanya bencana dan akibat kurang baiknya manajemen sebagai bentuk ketidak-berdayaan manusia pada keadaan darurat, maka seringkali menimbulkan suatu kerugian baik dalam bentuk kerugian materi atau keuangan maupun struktural, dan bahkan sampai pada kerugian jiwa atau kematian. Kerugian-kerugian seperti ini umumnya tergantung pada kemampuan untuk mencegah atau menghindari bencana serta daya tahan mereka terhadap bencana yang ada (Bankoff *et al.*, 2003). Pemahaman ini berhubungan dengan suatu pernyataan bahwa "bencana muncul bila ancaman bahaya bertemu dengan ketidakberdayaan". Dengan demikian jelas bahwa istilah bencana adalah diperuntukkan bagi makhluk hidup atau manusia yang terlanda oleh suatu proses alam, sehingga sebesar apa pun suatu proses alam tersebut namun jika tidak ada manusia yang terancam maka tidak akan menimbulkan suatu bencana. Atau, jika manusia yang terancam memiliki ketahanan yang tinggi terhadap suatu proses alam yang menimbulkan bencana (*disaster resilience*), maka besarnya bencana tersebut dapat ditekan seminimal mungkin (http://id.wikipedia.org/wiki/Bencana_alam).

2.2. Geomorfologi

Geomorfologi adalah studi yang mendeskripsi bentuklahan (*landform*) dan proses-proses geomorfik yang menghasilkan bentuklahan serta menyelidiki hubungan timbal-balik antara bentuklahan dan proses-proses tersebut dalam susunan keruangnya (Zuidam, 1985; Asriningrum, 2002). Bentuklahan adalah suatu bagian dari bentuk permukaan bumi yang mempunyai karakteristik tertentu dan dihasilkan dari satu atau beberapa proses geomorfik dalam kurun waktu tertentu, sedangkan proses geomorfik (*geomorphic processes*) adalah suatu proses alami, baik fisik atau kimiawi, yang mampu merubah bentuk permukaan bumi (Thombury, 1954; Asriningrum, 2002).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Dalam kaitannya dengan bencana alam, analisis geomorfologi lebih banyak berperan dalam analisis bentuklahan dan proses geomorfik yang terjadi di masa lalu, saat ini, dan di waktu mendatang pada suatu bentuklahan. Meskipun demikian kajian geomorfologi tidak akan meninggalkan aspek-aspek lain sehingga perhatiannya tetap menyeluruh mencakup proses terbentuknya bentuklahan, sifat-sifatnya, perkembangannya, dan komposisi material yang menyusunnya. Untuk itu aspek-aspek kajian geomorfologi tetap harus mencakup aspek-aspek morfologi (morfografi dan morfometri), morfogenesis (endogen dan eksogen), morfokronologi (dalam ruang dan waktu), serta litologi (Wiradisastra *et al.*, 2002).

Aspek morfologi mencakup dua faktor, yaitu morfografi dan morfometri. Morfografi mendeskripsi bentuk permukaan bumi, baik yang berukuran besar seperti pegunungan, gunungapi, dataran, maupun yang berukuran kecil seperti bukit, lembah, dan kipas aluvial. Morfometri membahas tentang ukuran-ukuran bentuklahan, seperti kemiringan lereng, ketinggian, arah, jarak, dan sebagainya. Aspek morfogenesis mencakup kajian terhadap proses geomorfik atau proses geomorfologis yang bekerja pada masa lampau dan masa sekarang sehingga membentuk bentuklahan aktual. Aspek morfokronologi menyangkut kronologi atau waktu pembentukan berbagai bentuklahan yang dikaitkan dengan prosesnya, sedangkan aspek litologi menyangkut kajian struktur dan jenis batuan yang menyusun bentuklahan tersebut.

Dalam kajian bencana alam, analisis morfogenesis bentuklahan banyak berkaitan dengan proses geomorfik, namun demikian akibat adanya proses gradasi pada bentuklahan seiring dengan waktu, maka aspek morfologi bentuklahan sangat penting untuk dianalisis guna memprediksi proses-proses geomorfik yang mungkin terjadi di waktu yang akan datang. Penelitian-penelitian bahaya dan resiko tsunami berbasis geomorfologi sudah pernah dilakukan oleh Djunire (2009) dan demikian pula kajian bahaya dan resiko vulkanik oleh Gunadi (2009). Hasil yang diperoleh cukup baik dan sangat bermanfaat untuk program mitigasi bencana.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

2.3 Penginderaan Jauh.

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa adanya suatu kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1997). Data penginderaan jauh merupakan hasil rekaman dari interaksi antara tenaga elektromagnetik dengan objek yang direkam oleh sensor atau alat pengindra seperti kamera, penyiam (*scanner*), dan radiometri yang masing-masing dilengkapi dengan detektor di dalamnya. Data penginderaan jauh dapat berupa data digital (data 12 numerik) maupun data visual. Data visual terdiri dari citra maupun non citra. Data citra berupa gambaran yang mirip wujud aslinya atau berupa gambaran planimetrik sedangkan data non citra pada umumnya berupa garis atau grafik (Sutanto, 1986).

Interpretasi citra merupakan perbuatan mengkaji foto udara atau penalaran untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan menilai arti pentingnya objek yang tergambar pada citra (Estes dan Simonett, 1975; Sutanto, 1986). Interpretasi citra mempunyai sembilan unsur, yaitu (1) rona atau warna, (2) ukuran, (3) bentuk, (4) tekstur, (5) pola, (6) tinggi, (7) bayangan, (8) situs dan (9) asosiasi (Sutanto, 1986).

Penginderaan jauh sebagai teknik pengumpulan data permukaan bumi banyak memberikan sumbangan di bidang geomorfologi, karena secara umum dapat menampilkan bentanglahan yang disajikan melalui berbagai karakteristik citra. Semula data penginderaan jauh berupa foto udara banyak dimanfaatkan untuk bidang geomorfologi dan terbukti banyak memberikan kemudahan dalam mengetahui karakteristik bentuklahan, namun kini teknik penginderaan jauh satelit terus dikembangkan lagi, baik dalam hal sistem sensor ataupun sistem wahana, sehingga kemajuan teknik ini memungkinkan penggunaannya di bidang geomorfologi menjadi lebih berkembang melalui tampilan visual citra yang semakin rinci.

Geomorfologi mempunyai hubungan yang erat dengan penginderaan jauh disamping dengan disiplin ilmu-ilmu lainnya, seperti geofisika, sedimentologi, geologi, geokimia, hidrologi, klimatologi, pedologi, dan kerekayasa (Summerfield, 1991; Sutikno, 1995), karena citra penginderaan jauh sumberdaya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

alam, seperti Landsat, SPOT, dan sejenisnya, menggambarkan obyek daerah dan gejala di permukaan bumi dengan wujud dan letak objek yang mirip dengan di permukaan bumi, relatif lengkap, meliputi daerah luas, dan permanen (Sutikno, 1995). Dengan alasan-alasan tersebut, maka citra penginderaan jauh sebagai model ikonik merupakan alat yang baik sekali sebagai sumber data geomorfologi dan data ini merupakan kerangka letak untuk pemetaan daerah-daerah rawan bencana alam. Pada penelitian ini dua jenis citra akan digunakan, yaitu citra resolusi spasial rendah (Landsat ETM⁺) dan citra resolusi spasial tinggi (Quickbird dan Ikonos). *Resolusi spasial* adalah ukuran terkecil objek yang masih dapat dideteksi oleh suatu sistem pencitraan. Semakin kecil ukuran objek yang dapat terdeteksi, berarti resolusinya semakin halus atau semakin tinggi. *Resolusi spektral* adalah kemampuan suatu sistem optik-elektronik untuk membedakan informasi (objek) berdasarkan pantulan atau pancaran spektralnya. *Resolusi radiometrik* adalah resolusi yang menunjukkan kemampuan sensor untuk mencatat respon spektral objek. *Resolusi temporal* adalah resolusi yang menunjukkan kemampuan suatu sistem untuk merekam ulang daerah yang sama dengan satuan hari atau jam (Danoedoro, 1996 ; Asriningrum, 2002).

2.3.1 Landsat ETM⁺

Landsat ETM⁺ atau Landsat-7 merupakan seri ke-7 atau terakhir dari Landsat yang memiliki beberapa peningkatan kemampuan dibandingkan dengan seri sebelumnya. Landsat-7 diluncurkan pada tanggal 15 April 1999 dan mencakup karakteristik seperti yang disajikan pada Tabel 2.1. dan Tabel 2.2. sebagai keunggulannya dibandingkan dengan generasi sebelumnya.

Tabel 2.1. Karakteristik Landsat ETM⁺

Tipe	Spesifikasi
<u>Karakteristik Orbit :</u>	
Ketinggian	705 km
Inklinasi	98,2
Orbit	Sinkron matahari hampir polar
Melintas ekuator	09.30 waktu setempat
Periode	99 menit
Periode ulang	16 hari

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Karakteristik Teknik Sensor :

Tipe penyiam	Opto-mechanical
Resolusi spasial	15/30/60 m
Resolusi radiometrik	8 bit (256 level)
Panjang gelombang	0,45-12,5 μ m
Jumlah band	8
Liputan	183 x 170 Km
Lebar liputan	183 Km
Stereo	Tidak
Dapat deprogram (programmable)	Ya

Sumber: EROS Data Center (1995), dalam Asriningrum (2002).

Landsat merupakan data penginderaan jauh yang memiliki cakupan yang luas dan kualitas resolusi spasial yang semakin membaik dari waktu ke waktu. Karakteristik ini menguntungkan untuk tujuan analisis geomorfologis karena dengan menggunakan satu liputan (*scene*) data dapat diperoleh kenampakan bentanglahan secara utuh, sehingga sangat membantu untuk analisis bentuklahan secara keruangan (Asriningrum, 2002).

Tabel 2.2. Karakteristik Kanal Landsat ETM⁺

Kanal	Panjang Gelombang (μ m)	Resolusi Spasial (m)	Karakteristik
1 (biru)	0,450-0,515	30	Penetrasi maksimum pada air berguna untuk pemetaan bathimetri pada air dangkal. Berguna untuk perbedaan antara tanah dan vegetasi.
2 (hijau)	0,525-0,605	30	Sesuai untuk mengindera puncak pantulan vegetasi dan bermanfaat untuk perkiraan pertumbuhan tanaman.
3 (merah)	0,630-0,690	30	Sesuai untuk membedakan absorbs klorofil yang penting untuk membedakan tipe vegetasi.
4 (inframerah dekat)	0,750-0,900	30	Berguna untuk menentukan kandungan biomas, tipe vegetasi, pemetaan garis pantai serta membedakan antara tanaman tanah dan lahan-air.
5 (inframerah tengah I)	1,550-1,750	30	Menunjukkan kandungan kelembaban tanah dan vegetasi. Penetrasi awan tipis. Baik untuk kontras antara tipe vegetasi.
6 (inframerah	10,40-12,50	60	Berguna untuk mendeteksi gejala alam yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

termal)			berhubungan dengan panas. Citra malam hari berguna untuk pemetaan termal dan untuk perkiraan kelembaban tanah.
7 (inframerah tengah II)	2,090-2,350	30	Sama dengan absorbs band yang disebabkan oleh ion hidroksil dalam mineral. Rasio antara band 5 dan 7 berguna untuk pemetaan perubahan batuan secara hidrotermal yang berhubungan dengan endapan mineral dan sensitive terhadap kandungan kelembaban vegetasi.
8 (pankromatik)	0,520-0,900	15	Resolusi spasial yang tinggi bermanfaat untuk identifikasi objek lebih detail.

Sumber: EROS Data Center (1995), dalam Asriningrum (2002).

2.3.2 Citra Ikonos

IKONOS adalah satelit penginderaan jauh milik Space Image (USA) yang beresolusi spasial tinggi, diluncurkan pada 24 September 1999 di Vandenberg, California. Satelit ini dirancang untuk beroperasi selama 7 tahun yang mengorbit pada ketinggian 680 km dari permukaan bumi. Orbit sinkron matahari (*sun-synchronous*) dengan sudut inklinasi sebesar 98,2⁰ dan memiliki karakteristik fisik yaitu berukuran 6' x 5' (1,8 x 1,6 m), *Solar Array 15,5'* (4,7 m), berat 1800 pounds (8,7 kg), daya 1100 watt, memiliki 3 sumbu dan 80 Gb *solid state memory*. IKONOS mengelilingi bumi 14 kali per hari atau setiap 98 menit dengan kecepatan 4,5 mil (7 km/detik). Satelit ini membawa sensor pankromatik untuk menghasilkan citra pankromatik hitam putih dengan resolusi spasial 1 meter dan sensor multispektral dengan resolusi spasial 4 m pada 4 kanal dengan panjang gelombang yang berbeda, yaitu saluran biru, hijau, merah dan inframerah dekat (Pike dan Brown, 1999).

Mengingat tingginya resolusi spasial data IKONOS, maka data ini cukup baik untuk identifikasi bentuklahan secara rinci bahkan yang berukuran kecil, seperti teras alluvial, gosong pasir dan sebagainya. Kelebihan ini tentunya akan banyak membantu untuk melakukan analisis bahaya bencana alam yang mungkin terjadi di waktu mendatang berdasarkan pada analisis bentuklahan. Tingginya resolusi spasial yang dimiliki data ini tentunya sangat membantu untuk



identifikasi penutupan/penggunaan lahan secara detil yang sangat bermanfaat untuk analisis resiko bencana alam.

Selain itu kelebihan data satelit beresolusi tinggi ini menurut LAPAN (2006), mampu meningkatkan kegiatan penganalisaan wilayah secara lebih rinci dan detail dalam rencana tata ruang wilayah. Ditinjau dari kemampuan resolusi spasial yang dimiliki, data satelit resolusi tinggi ini dapat digunakan untuk penganalisaan wilayah kota dan perkotaan yang memiliki tingkat heterogenitas tinggi dan menuntut ketelitian penggambaran wilayah yang lebih detail. IKONOS juga memberikan informasi mengenai kelebihan, keterbatasan, dan peluang penggunaannya dalam penyediaan informasi keruangan/spasial sebagai salah satu komponen dalam penyusunan rencana tata ruang wilayah/kota. Data IKONOS dapat membedakan per objek penggunaan lahan dan penutupan lahan di permukaan bumi. Hasil pengolahan data IKONOS dapat menghasilkan peta yang mempunyai ketelitian sampai skala 1 : 5.000. Sayangnya pemanfaatan data satelit resolusi tinggi dalam penyusunan rencana tata ruang wilayah belum optimal, terutama ketiadaan panduan pengolahan dan penganalisaan data satelit resolusi tinggi.

2.3.3 Citra QuickBird

QuickBird adalah citra digital yang mampu menyajikan data dengan resolusi spasial hingga 64 cm, sehingga memungkinkan objek sebesar 64 cm di permukaan dapat teridentifikasi. Dengan demikian manfaat data ini untuk kajian bahaya dan resiko bencana alam hampir sama dengan citra IKONOS.

QuickBird mempunyai kapasitas pengambilan citra sebesar 75 juta km²/tahun, sejak tahun 2002 QuickBird telah menghimpun ratusan ribu *scenes* citra. Satelit QuickBird mengorbit secara *sun-synchronous* pada ketinggian 450 km, pada posisi 98^o. Satelit ini mempunyai media penyimpanan data yang paling besar, yaitu mencapai 128 GB. Data QuickBird mudah diolah menjadi peta karena relatif tidak lagi memerlukan koreksi geometrik maupun radiometrik. Keistimewaan ini memungkinkan para aparat pengelola tata ruang daerah mampu melakukan sendiri kajian dan analisis. Dengan mampu menangani data secara mandiri, pada akhirnya akan memperkuat kemampuan daerah dalam peningkatan kualitas perencanaan dan pengendalian pemanfaatan ruang daerah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Institut Pertanian Bogor
Jogja Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(<http://www.citraresolusitinggi.blogspot.com>, diakses tanggal 4 Maret 2008).
 Figur satelit dari citra QuickBird disajikan pada Gambar 2.1 dan spesifikasinya disajikan pada Tabel 2.3.



Gambar 2.1. Satelit Imagery QuickBird, (Sumber : <http://www.citraresolusitinggi.blogspot.com>, diakses tanggal 4 Februari 2008).

Tabel 2.3. Spesifikasi Citra Satelit QuickBird

Product Type	Pixel Resolution	Black & White 450 to 900 nm	Blue 450 to 520 nm	Green 520 to 600 nm	Red 630 to 690 nm	Near IR 760 to 900 nm
Panchromatic	60-cm (2-ft) or 70-cm (2.3-ft)	X				
Multispectral	2.4-m (8-ft) or 2.8-m (9.2-ft)		X	X	X	X
Natural Color	60-cm (2-ft) or 70-cm (2.3-ft)	X	X	X	X	
Color Infrared	60-cm (2-ft) or 70-cm (2.3-ft)	X		X	X	X
Pan sharpened (4-band)	60-cm (2-ft) or 70-cm (2.3-ft)	X	X	X	X	X

Sumber: <http://www.citraresolusitinggi.blogspot.com>

Kajian yang pernah dilakukan dengan menggunakan citra QuickBird diantaranya adalah perencanaan tata ruang, identifikasi kawasan kumuh, pembuatan site plan, identifikasi wajib pajak, identifikasi kawasan banjir, dan lain-lain. Beberapa wilayah yang telah dipetakan diantaranya adalah DKI Jakarta,



Surabaya, Sidoarjo, Yogyakarta, dan yang lainnya, sedangkan institusi yang paling sering memanfaatkan data diantaranya Badan Pertanahan Nasional, Bappeda Provinsi maupun Bappeda Kabupaten/Kota, Dinas Tata Kota, Dinas Kehutanan, maupun lembaga pendidikan (www.citraresolusitinggi.blogspot.com).

2.4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem berdasarkan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi geografis yang mencakup pemasukan, manajemen data (penyimpanan data dan pemanggilan data), manipulasi dan analisis, dan pengembangan produk dan pencetakan (Aronoff, 1989). Dengan kata lain, suatu SIG adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan seperangkat operasi kerja.

Barus dan Wiradisastra (2000) mengemukakan bahwa sistem informasi geografis berdasarkan operasinya dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu : (1) SIG secara manual, yang beroperasi memanfaatkan peta cetak (kertas/transparan), bersifat data analog, dan (2) SIG secara komputer atau sering disebut SIG otomatis dimana datanya adalah data digital. SIG manual biasanya terdiri dari beberapa unsur data termasuk peta-peta, lembar material transparansi untuk tumpang-tindih, foto udara dan foto lapangan, laporan-laporan statistik, dan laporan-laporan survei lapang.

Dalam SIG terdapat dua macam data, yaitu data spasial dan data atribut (tabulasi). Data spasial disajikan dalam bentuk titik, garis dan area. Sedangkan data atribut sering dikategorikan sebagai data non spasial, karena peranannya tidak menunjukkan posisinya, akan tetapi lebih menunjukkan penjelasan mengenai objek atau identitas. Data atribut dapat dinyatakan menjadi empat bentuk yaitu nominal, ordinal, interval, dan ratio.

Aplikasi SIG saat ini telah banyak digunakan di Indonesia baik untuk perencanaan pertanian maupun penggunaan lahan. Sebagai contoh SIG dapat digunakan untuk menentukan luas efektif tanaman perkebunan pada suatu luasan tertentu, aplikasi SIG juga digunakan untuk analisis perkembangan pemukiman dan banyak lagi aplikasi SIG yang telah diterapkan dalam berbagai kegiatan antara lain untuk pemetaan kawasan rawan banjir dan lain-lain.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Dalam aplikasinya Sistem Informasi Geografis menggunakan suatu software tertentu. Software yang sering digunakan di Indonesia saat ini adalah ArcView (ArcView versi 3.3), selain itu masih ada lagi beberapa jenis software lain yang sering digunakan seperti ArcGIS dan lain-lain.

2.5 Penutupan/Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan (*landuse*) menurut Lillesand dan Kiefer (1997), berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, sedangkan penutup lahan (*land cover*) berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi. Informasi tentang penutup lahan pada umumnya dapat dikenali dengan mudah pada citra penginderaan jauh, tetapi informasi tentang penggunaan lahan tidak selalu dapat ditafsir secara langsung pada citra penginderaan jauh. Untuk menafsir penggunaan lahan pada citra penginderaan jauh dapat didekati dari informasi penutup lahannya.

Untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) pemanfaatannya lebih bersifat pengisian hijau tanaman atau tumbuh-tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman, seperti lahan pertanian, pertanaman, perkebunan dan sebagainya. Ruang terbuka hijau merupakan salah satu bentuk konsep untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup di wilayah perkotaan. Pengembangan RTH di perkotaan diupayakan membuka peluang terciptanya kawasan hijau bersifat alami dengan vegetasi jenis tanaman yang merupakan bagian dari penataan ruang kota sebagai kawasan hijau (Purnomo, 2001).

Untuk menghitung resiko bencana, informasi penutupan/penggunaan lahan sangat dibutuhkan karena setiap penutupan penggunaan lahan mempunyai nilai ekonomis dan jiwa. Sebagai misal ruang terbangun, selain padat penduduk umumnya juga padat investasi (perumahan, pertokoan, dan lain-lain) (Savitri, 2007).

Klasifikasi penutup/penggunaan lahan adalah upaya pengelompokan penutup/penggunaan lahan dalam penyajian data spasial dari penggunaan citra penginderaan jauh. Menurut Suharyadi (1996), secara teoritis klasifikasi penutupan /penggunaan lahan yang dibangun harus mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu tujuan survei, skala peta, dan kualitas data penginderaan jauh yang digunakan sebagai sumber utama dalam pemetaannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.