2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peta

2.1.1 Pengertian Peta

Peraturan Pemerintah nomor 10 tahun 2000 menyatakan bahwa peta adalah suatu gambaran dari unsur-unsur alam dan atau buatan manusia, yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu. Oleh Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) sekarang disebut Badan Informasi Geospasial atau BIG (2005), peta merupakan wahana bagi penyimpanan dan penyajian data kondisi lingkungan, sumber informasi bagi para perencana dan pengambilan keputusan pada tahapan dan tingkatan pembangunan.

2.1.2 Pengertian Pemetaan

Pemetaan adalah proses pengukuran, perhitungan dan penggambaran permukaan bumi (*termodiology geodesi)* dengan menggunakan cara atau metode tertentu sehingga didapatkan hasil berupa *softcopy* maupun *hardcopy* (Sianturi, 2009). Menurut Abidin (2007), pemetaan adalah proses kegiatan untuk menghasilkan suatu peta. Pemetaan merupakan salah satu sub-disiplin dari ilmu geodesi.

Pemetaan kawasan pesisir dilaksanakan untuk memberikan gambaran tentang berbagai tipe dan karakteristik kawasan pesisir baik secara deskriptif maupun keruangan (spasial). Diharapkan hasil kegiatan ini dapat digunakan untuk membantu perumusan kebijakan dan program pembangunan kawasan pesisir secara menyeluruh dan terintegrasi (BIG, 2005).

2.2 Penutupan Lahan

Menurut Lillesand dan Kiefer (1999), istilah penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi, seperti bangunan, danau, vegetasi, dan sebagainya. Konecny (2003) menyatakan bahwa penutupan lahan menggambarkan penampilan fisik dari permukaan bumi. Penutupan lahan (*land cover*) dapat berupa vegetasi dan konstruksi artifisial yang menutup permukaan lahan.

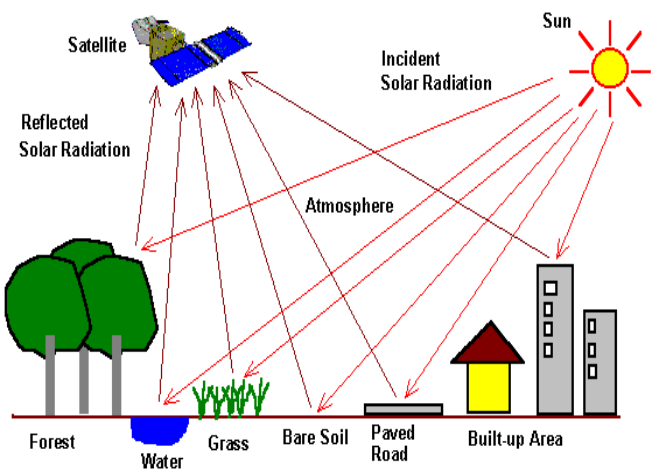
Interpretasi citra satelit merupakan serangkaian kegiatan identifikasi, pengukuran dan penterjemahan data-data dari data penginderaan jauh untuk memperoleh informasi yang memiliki makna. Tutupan lahan, mangrove, terumbu karang dan lamun merupakan data yang dapat diperoleh dari hasil interpretasi citra. Dari data hasil interpretasi tersebut akan dihasilkan peta tentatif yang digunakan untuk menentukan sampel yang akan dicek di lapangan. Hasil penentuan sampel bersama dengan informasi dasar lainnya digunakan sebagai peta kerja untuk acuan *ground check*.

Melakukan pendekatan terhadap unsur interpretasi citra seperti rona/warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, asosiasi, dan konvergensi bukti merupakan interpretasi penutupan lahan pada citra penginderaan jauh. Sehingga jenis-jenis penutupan lahan pulau berbasis penginderaan jarak jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dihasilkan dari interpretasi citra. Selain itu hirarki pemetaan menjadi pertimbangan klasifikasi penutupan lahan pulau.

2.3 *Remote Sensing* (Penginderaan Jauh)

Remote Sensing (penginderaan jauh) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis

data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang di kaji (Lillesand and Kiefer, 1997). Sistem kerja remote sensing dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Sistem Kerja Remote Sensing (CRISP, 2011)

2.4 Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya akan disebut Sistem Informasi Geografis (SIG), merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengelola (*input*, manajemen, proses dan *output*) data spasial atau data yang bereferensi geografis, setiap data yang merujuk lokasi di permukaan bumi dapat disebut sebagai data spasial bereferensi geografis seperti data jaringan jalan suatu kota, data distribusi lokasi pengambilan sampel (ESRI, 2000).

Data SIG terbagi menjadi dua macam yaitu data grafis dan data atribut/tabular. Data grafis adalah data yang menggambarkan bentuk atau kenampakan objek di permukaan bumi, sedangkan data atribut adalah data deskriptif yang menyatakan nilai dari data grafis tersebut (Nuarsa, 2005).

Karakteristik SIG merupakan suatu sistem hasil pengembangan perangkat

keras dan perangkat lunak untuk tujuan pemetaan, sehingga fakta wilayah dapat disajikan dalam satu sistem berbasis komputer yang melibatkan ahli geografi, informatika dan komputer, serta aplikasi terkait. Masalah dalam pengembangan meliputi cakupan, kualitas dan standar data, struktur, model dan visualisasi data, koordinasi kelembagaan dan etika, pendidikan, *expert system* dan *decision support system* serta penerapannya. Berbeda dengan sistem informasi lainnya, data SIG dikaitkan dengan letak geografis, dan terdiri dari data tekstual maupun grafik (Prahasta, 2009).

2.5 Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS

Pemetaan penutupan lahan sering menggunakan satelit *Land Satellite* (Landsat) dari sekian banyak satelit penginderaan jauh. Sejak mengunakan satelit ini untuk mempelajari lautan dan daerah pesisir, nama *Land Satellite* yang kemudian disingkat menjadi Landsat mulai digunakan (Butler et al, 1988).

Dalam USGS (2015), disampaikan bahwa *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) Amerika Serikat telah mempelopori teknologi penginderaan jauh satelit dengan meluncurkan satelit sumberdaya alam yang pertama, yaitu satelit ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) pada tanggal 23 Juli 1972. Kemudian disusul diluncurkan satelit ERTS-2 pada tahun 1975, satelit ERTS-2 membawa sensor RBV (*Retore Beam Vidcin*) dan MSS (*Multi Spectral Scanner*) dan mempunyai resolusi spasial 80 x 80 m. Setelah peluncuran satelit ERTS-1 dan ERTS-2, satelit tersebut berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, meneruskan dengan satelit seri-seri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6,7 dan terakhir adalah mengorbitkan Landsat 8 pada tanggal 11 Februari 2013.

Peluncuran satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) yang dilakukan oleh NASA. Perkembangan baru dunia antariksa ditandai dengan adanya produk citra open access uang disediakan oleh satelit LDCM sejak tanggal 30 Mei 2013. Pada saat itu juga, dilakukan penyerahan satelit LDCM dari NASA kepada USGS sebagai pengguna data. Satelit ini kemudian lebih dikenal sebagai Landsat 8. *Earth Resources Observation and Science* (EROS) Center untuk mengelola arsip data citra. Waktu yang diperlukan Landsat 8 untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali adalah selama 99 menit. Resolusi temporal ini tidak berbeda dengan landsat versi sebelumnya.

Berdasarkan hasil publikasi *United States Geological Survey* (USGS) tahun 2015, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km. Misi yang diemban oleh satelit ini yaitu beroperasi selama 5 tahun, seperti yang ditargetkan oleh NASA. Tidak tertutup kemungkinan umur produktif landsat 8 dapat lebih panjang dari umur yang dicanangkan.

Sensor yang dimiliki oleh satelit landsat 8 antara lain sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan kanal berjumlah 11 buah. Dengan 9 kanal (band 1-9) berada pada sensor OLI dan 2 kanal (band 10 dan 11) pada sensor TIRS. Kemiripan spesifikasi dengan landsat 7 dimiliki oleh sebagian besar kanal. Karakterisktik band-band yang terdapat pada citra landsat 8 dijelaskan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Karakteristik Band Citra Satelit 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
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 (2015)

Dalam Lillesand dan Kiefer (1997), terdapat informasi saluran band yang terdapat pada tiap-tiap citra satelit Landsat beserta aplikasi dan panjang gelombang yang dimiliki satelit yang disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Informasi Tiap Band dari Citra Satelit Landsat 8

Saluran Band	Panjang Gelombang		Aplikasi
	TM	ETM+	
1	0.45 - 0.52	0.45 - 0.52	Tanggap peningkatan penetrasi tubuh dan mendukung analisis sifat khas pengguna lahan, tanah, serta vegetasi.
2	0.52 - 0.60	0.53 - 0.61	Mengindera puncak pantulan, perbedaan, dan nilai kesuburan vegetasi.
3	0,63 - 0,69	0,63 - 0, 69	Memperkuat kontras kenampakan vegetasi dan non vegetasi.

4	0,76 - 0,90	0,78 - 0, 90	• Sebagai tanggapan terhadap biomassa vegetasi dan identifikasi tanaman. • Memperkuat kontras tanaman, tanah dan air.
5	1.55 - 1.75	1.55 - 1.75	• Menentukan jenis tanaman dan kandungan air. • Membantu menentukan kondisi kelembaban tanah.
6	10.4 - 12.5	10.4 - 12.5	• Deteksi perubahan suhu objek. • Analisa gangguan vegetasi
7	2.08-2.35	2.09-2.35	Formasi batuan dan analisis bentuk lahan.
8	Tidak Ada	0.52-0.90	Resolusi spasial yang relatif lebih tinggi dan digunakan untuk aplikasi yang memerlukan akurasi tinggi

Citra Landsat dipilih untuk penelitian ini karena sensor satelit Landsat memiliki spasial dan menyajikan resolusi spektral yang bagus, yaitu sebesar 30 meter. Landsat memiliki informasi spektral dari kenampakan tiga band yaitu biru, hijau dan panjang gelombang merah (Riano et al, 2002). Selain itu, citra satelit landsat 8 mudah diakses, pihan lokasi perekaman wilayah dan tahun perekaman lebih banyak serta proses download tidak berbayar. Perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian program pembangunan, terutama berkaitan dengan kawasan pesisir melalui basis data potensi tutupan lahan dalam mengelola dan memanfaatkan sumberdaya lahan secara optimal dapat dibantu dengan data citra satelit yang

digunakan dalam memetakan dan menginventarisasi sumberdaya lahan suatu wilayah melalui tutupan lahan wilayah tersebut (Rahmad, 2002).

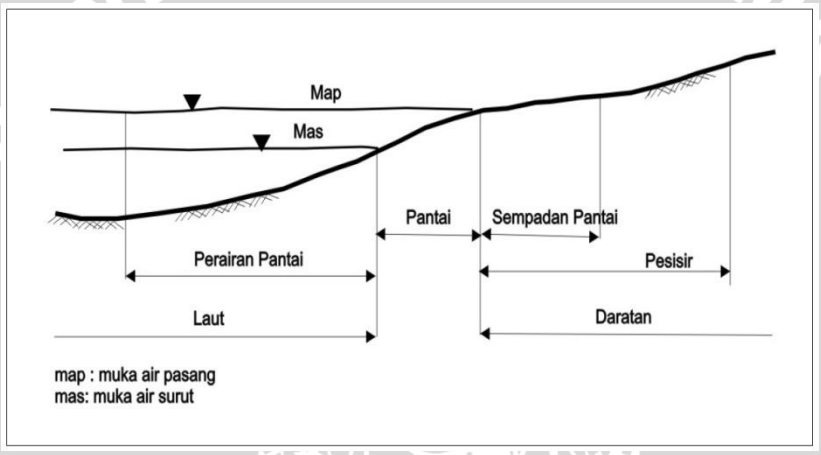
2.6 Wilayah Pesisir

2.6.1 Definisi Wlayah Pesisir

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia nomor 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil tercantum beberapa hal antara lain, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Wilayah pesisir memiliki keragaman potensi sumberdaya alam yang tinggi, dan sangat penting bagi pengembangan sosial, ekonomi, budaya serta lingkungan. Kawasan adalah bagian wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang memiliki fungsi tertentu yang ditetapkan berdasarkan kriteria karakteristik fisik, biologi, sosial, dan ekonomi untuk dipertahankan keberadaannya. Ruang lingkup pengaturan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut, ke arah darat mencakup wilayah administrasi kecamatan dan ke arah laut sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai. Pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi kegiatan perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian terhadap interaksi manusia dalam memanfaatkan sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil serta proses alamiah secara berkelanjutan dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Perairan pesisir adalah daerah pertemuan darat dan laut, dengan batas daratan dapat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air yang masih mendapat pengaruh sifat-sifat laut, seperti angin laut, pasang surut, dan intrusi air laut. Ke arah laut, perairan pesisir mencakup bagian batas terluar dari daerah

paparan benua yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat, seperti sedimentasi dan aliran air tawar (Dahuri et al., 2001). Sedangkan batas batas wilayah pesisir ke arah laut mencakup bagian atau batas terluar dari daerah paparan benua (*continental shelf*), dimana proses alami yang masih terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun proses yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran masih mempengaruhi ciri-ciri perairan (Bengen, 2002). Batas-batas wilayah pesisir dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Batas-batas Wilayah Pesisir (Yulianda, 2007)

Keterangan :

- Pesisir, berupa daerah daratan di tepi laut yang masih dipengaruhi sifat sifat laut, seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut.
- Pantai, berupa daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah.
- Daratan, berupa daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan dimulai dari batas garis pasang tertinggi.

- Lautan, berupa daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan lautan dimulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya.
- Garis pantai, merupakan garis batas pertemuan antara daratan dan air laut.
- Sempadan pantai, merupakan kawasan tertentu di sepanjang pantai yang berfungsi untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai.

2.6.2 Potensi Wilayah Pesisir

Berdasarkan pengertian wilayah pesisir seperti diatas, memberikan suatu pengertian bahwa ekosistem perairan pesisir merupakan ekosistem yang dinamis dan mempunyai kekayaan habitat beragam di darat maupun di laut serta saling berinteraksi. Selain mempunyai potensi besar wilayah pesisir juga merupakan ekosistem yang mudah terkena dampak kegiatan manusia. Umumnya kegiatan pembangunan secara langsung maupun tidak langsung berdampak merugikan terhadap ekosistem perairan pesisir (Dahuri et al, 2001).

Masih menurut Dahuri et al. (2001), apabila ditinjau dari garis pantai (*coast line*), maka wilayah pesisir mempunyai dua macam batas (*boundaries*) yaitu batas yang sejajar garis pantai (*long shore*) dan batas yang tegak lurus garis pantai (*cross shore*). Untuk kepentingan pengelolaan, batas ke arah darat suatu wilayah pesisir ditetapkan dalam dua macam, yaitu wilayah perencanaan (*planning zone*) dan batas untuk wilayah pengaturan (*regulation zone*) atau pengelolaan keseharian (*day-to-day management*). Batas wilayah perencanaan sebaiknya meliputi seluruh daerah daratan dimana terdapat kegiatan manusia (pembangunan) yang dapat menimbulkan dampak secara nyata terhadap lingkungan dan sumberdaya yang

terdapat pada wilayah pesisir dan lautan, sehingga batas wilayah perencanaan lebih luas dari wilayah pengaturan.

Ekosistem kawasan pesisir yang khas mencakup antara lain seperti estuari muara sungai, delta, laguna, terumbu karang (*coral reef*), padang lamun (*seagrass*), hutan mangrove, hutan rawa, dan bukit pasir (*sand dune*). Luas suatu kawasan pesisir bergantung pada struktur geologi yang dicirikan oleh topografi dari wilayah yang membentuk tipe-tipe kawasan pesisir tersebut. Ekosistem payau yang memiliki kontur landai membentang ke arah darat dari garis pantai dan ke arah laut dapat dijumpai paparan benua yang luas.

Berdasarkan pada batasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kawasan pesisir merupakan wilayah peralihan (*interface*) antara daratan dan lautan. Oleh sebab itu, kawasan pesisir merupakan kawasan yang khas akan sumber daya alam, baik sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) seperti ikan, terumbu karang, mangrove maupun sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable resources*) seperti minyak bumi, dan barang tambang serta mineral lainnya. Selain itu, kawasan pesisir juga memiliki potensi energi kelautan yang potensial seperti gelombang laut, pasang surut, angin dan *Ocean Thermal Energy Conversion* (OTEC) serta memiliki jasa-jasa lingkungan (*environmental services*) seperti media transportasi, keindahan alam dan lainnya. Keunikan wilayah pesisir serta keragaman sumber daya yang ada didalamnya mengisyaratkan pentingnya dalam mengelola kawasan pesisir secara terpadu dan berkelanjutan, bukan pengelolaan secara sektoral.

2.7 Aplikasi Citra Landsat Untuk Pemetaan Penutupan Lahan

Dalam Parwati et al (2004), citra Landsat 7 ETM dengan resolusi spasial 30 x 30 m digunakan untuk memetakan penutupan lahan. Klasifikasi penutupan lahan dilakukan secara digital. Teknik klasifikasi menggunakan metode *supervised* (terbimbing). Langkah awal adalah training sample tersebut dibentuk secara statistik. Training sample tersebut membantu dalam melakukan proses klasifikasi secara digital, dimana objek dengan nilai statistik terdekat dikelompokkan menjadi kelas sesuai dengan kelas training sample yang diambil. Dalam penelitian Lisnawati dan Wibowo (2007), hasil identifikasi jenis penutupan lahan dari citra Landsat dijadikan dasar untuk menginterpretasi jenis penggunaan lahan pada masing-masing penutupan lahan tersebut. Untuk mendeteksi perubahan penggunaan lahan menggunakan hasil penetapan jenis penggunaan lahan tersebut. Proses interpretasi jenis penutupan lahan dilakukan berdasarkan pada kondisi lapangan yang diperoleh dari pengecekan lapang.

Teknologi penginderaan jauh yang memadukan dengan SIG, untuk tujuan menginventarisasi dan memantau pemanfaatan sumber daya, ekosistem dan pemanfaatan ruang kawasan pesisir menjadi kebutuhan yang sangat penting terutama jika mengaitkannya dengan pengumpulan data yang cepat dan akurat. Sejalan kemajuan teknologi informasi, mengombinasikan aplikasi penginderaan jauh dan SIG sangat tepat digunakan mengingat luas dan bervariasinya wilayah Indonesia. Kemampuan dalam hal pengumpulan data, manipulasi data, analisis data serta penyediaan informasi dapat ditingkatkan dengan memadukan dua teknologi tersebut (Wahyunto, 2007).

Informasi yang berkaitan dengan kondisi penutupan vegetasi dan atau penggunaan lahan saat ini (*present land use/land cover*) diperoleh dengan

menggunakan aplikasi penginderaan jauh dengan cara interpretasi citra satelit. Proses tersebut akan mendapatkan informasi tentang sebaran (distribusi) dan kondisi penutupan lahan dan vegetasi permanen. Penyediaan peta yang sejalan dengan waktu, tenaga dan biaya yang relatif lebih kecil untuk cakupan wilayah yang luas didapat dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Sebagai salah satu data penginderaan jauh, pengolahan data digital diperlukan agar nantinya akan didapatkan informasi yang disajikan dalam bentuk peta tematik (Sulistyo, 2004).