

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hutan Mangrove

Beberapa ahli mendefinisikan istilah hutan mangrove secara berbedabeda, pada dasarnya merujuk pada hal yang sama. Tomlinson (1986) dan Wightman (1989) mendefinisikan hutan mangrove baik sebagai tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas. Hutan mangrove juga didefinisikan sebagai formasi tumbuhan di daerah litoral yang khas di daerah pantai daerah tropis dan subtropis yang terlindung (Saenger, *et al*, 1983)

Hutan mangrove memiliki fungsi ekologi dan ekonomi pada zona ekosistem pantai yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Fungsi ekologis, antara lain sebagai perangkap sedimen, perlindungan teluk dari abrasi. Fungsi ekonomisnya, yaitu : sebagai shelter bagi beberapa ikan, kepiting, udang, dan sebagainya. Potensial untuk pertambakan udang, ikan, dan tambak garam, dan dapat dikembangkan menjadi daerah wisata (Dewanti, *et al*, 1999).

Saenger *et al* (1983) menyatakan bahwa dalam istilah konservasi, kawasan ini memiliki kepadatan yang tinggi dan produktivitas yang besar dari beberapa jenis tanaman lahan basah dan beberapa spesies hewan. Sifat-sifat inilah yang membuatnya penting bagi kehidupan satwa lainnya, yaitu sebagai daerah perlindungan saat musim panas, sebagai daerah pencarian makanan bagi spesies yang menetap maupun yang bermigrasi. Merupakan daerah pemijahan dan pengasuhan anak. Sebagai penghubung antara ekosistem darat dan laut.

2.2. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh

dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990). Sistem penginderaan jauh terdiri dari lima komponen dasar, yaitu sumber tenaga, atmosfer, interaksi antara tenaga dengan benda di muka bumi, sensor, dan sistem pengolahan data dan berbagai penggunaannya.

Kenampakan objek diakibatkan oleh pantulan gelombang elektromagnetik yang berasal dari sinar matahari yang dipantulkan objek sesuai dengan sifat fisik yang dimilikinya (Suwijanto, 1997). Kemajuan teknologi penginderaan jauh dalam hal resolusi temporal, resolusi spektral, dan resolusi spasial, menyebabkan citra satelit dapat digunakan sebagai informasi dasar pada survey dan pemetaan penggunaan lahan. Penginderaan jauh dapat diterapkan untuk menyediakan informasi mengenai liputan lahan melalui interpretasi dari kenampakan objek-objek pada citra.

Berdasarkan jenis sensor yang dibawa, satelit penginderaan jauh digolongkan menjadi dua, yaitu:

- 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.
- 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.

2.3. Karakteristik Landsat TM

Satelit Landsat merupakan satelit buatan Amerika Serikat yang diluncurkan pertama kali tahun 1972 dengan nama ERTS-1 (*Earth Resources Technology*

Satellite-1). Peluncuran pertama ini berjalan sukses sehingga dilanjutkan dengan peluncuran satelit berikutnya dengan nama Landsat. Hingga tahun 2001 satelit Landsat telah mencapai 7 generasi dan yang masih operasional adalah Landsat 5 dan Landsat 7. Generasi penerus satelit Landsat selanjutnya adalah Satelit Landsat 7 yang menggunakan sensor ETM (*Enhanced Thematic Mapper*). Setiap sensor dilengkapi dengan beberapa saluran spektral dengan panjang gelombang tertentu. Perubahan setiap generasi Landsat diikuti dengan perubahan resolusi spasial dan temporal, sedangkan luas cakupannya sama, yaitu 185x185 km.

Satelit Landsat TM memiliki karakteristik antara lain sebagai berikut: tinggi orbit satelit 705 km, sudut inklinasi 98,2°, Sistem orbit *Sun synchronous*, Periode waktu perekaman 16 hari, waktu melintas ekuator 9:45 pagi waktu setempat lebar perekaman 185 km,

Satelit Landsat TM merupakan satelit multispektral, yaitu dalam sekali perekaman mampu menghasilkan citra dalam beberapa band sekaligus. Landsat TM memiliki 7 band, setiap band memiliki karakteristik berbeda-beda dalam memvisualisasikan kenampakan objek di permukaan bumi sesuai dengan panjang gelombang yang digunakan. Sensor Landsat TM merupakan sensor pasif yang menggunakan matahari sebagai sumber energi utama. Energi matahari yang mengenai objek di permukaan bumi akan dipantulkan kembali dan pantulan tersebut yang direkam oleh sensor satelit.

Tabel 1. Karakteristik Sensor Landsat TM

Band	Panjang Gelombang (µm)	Warna	Resolusi (m)	Aplikasi
1	0,45 – 0,52	Biru	30x30	Untuk memetakan daerah pesisir, membedakan jenis vegetasi dan tanah, tipe hutan, dan mengidentifikasi hasil budidaya
2	0,52 – 0,60	Hijau	30x30	Mengidentifikasi tingkat pertumbuhan vegetasi, mengukur nilai pantulan spektrum hijau (klorofil), dan memperkirakan sedimentasi serta kekeruhan air

Band	Panjang Gelombang (μm)	Warna	Resolusi (m)	Aplikasi
3	0,63 – 0,69	Merah	30x30	Dapat melihat daerah yang menyerap klorofil, dan pendugaan jenis tumbuhan berdasarkan penyerapan sinar oleh klorofil
4	0,70 – 0,90	Inframerah dekat	30x30	Dapat membedakan objek air dan bukan air, kelembaban lahan, dan area banjir.
5	1,55 – 1,75	Inframerah tengah	30x30	Membedakan awan dengan salju, mengidentifikasi kelembaban tumbuhan dan lahan
6	10,40 – 12,50	Inframerah termal	120x120	Pemetaan hidrotermal, dan penentuan lokasi geothermal.
7	2,08 - 2,35	Inframerah tengah	30x30	Untuk menganalisis tumbuhan berdasarkan tingkat kelembabannya, dan menentukan jenis tanah serta batuan

2.4. Klasifikasi Citra

Klasifikasi (*classification*) citra bertujuan guna pengelompokan atau membuat segmentasi mengenai kenampakan-kenampakan yang homogen (sejenis) dengan teknik kuantitatif. Prosedur operasinya dilakukan dengan pengamatan dan evaluasi setiap piksel yang terkandung di dalam citra, dan dikelompokkan pada setiap kelompok informasi. Prosedur klasifikasi citra (*image classification*) dilakukan dengan metoda klasifikasi tak terawasi (*unsupervised classification*) dan klasifikasi terawasi (*supervised classification*). Teknik klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi tak terawasi.

2.4.1 Klasifikasi tak terawasi

Merupakan klasifikasi tanpa daerah contoh yang diketahui jenis objek dan nilai spektralnya. Klasifikasi tak terawasi menggunakan algoritma untuk mengkaji atau menganalisis sejumlah besar piksel yang tidak dikenal dan membaginya dalam sejumlah kelas berdasarkan pengelompokan nilai digital citra. Kelas yang dihasilkan dari klasifikasi ini adalah kelas spektral. Pengelompokan kelas didasarkan pada nilai natural spektral citra, dan identitas nilai spektral tidak bisa diketahui secara dini (Sutanto, 1994). Hal ini disebabkan analisisnya belum menggunakan data referensi

seperti citra skala besar untuk menentukan identitas dan nilai informasi setiap kelas spektral.

Data citra yang lebih dari satu saluran sulit untuk menggambarkan nilai citra guna identifikasi secara visual dan untuk pengelompokan spektral secara natural. Oleh sebab itu, terdapat teknik statistik yang dapat digunakan untuk pengelompokan secara otomatis rangkaian n dimensional hasil pengamatan ke kelas spektral natural. Klasifikasi tak terawasi dilakukan dalam rangkaian n dimensional dengan cara pengelompokan objek menurut sifat spektral naturalnya yang sama, dapat dikelompokkan ke dalam kategori tertentu, prosedur ini disebut analisis kelompok (*cluster analysis*). Bentuk analisis kelompok (*K-mean*) dengan pendekatan rata-rata kelompok yang harus ditempatkan pada data dan diolah oleh komputer secara bebas guna mengelompokkan spektral natural ke dalam kelas yang telah ditentukan banyaknya. Semakin banyak nomor kelas yang ditetapkan maka akan semakin lama waktu pemrosesannya atau dengan kata lain semakin besar jumlah iterasi maka akan dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk pemrosesannya.

2.5. Deteksi Perubahan

Dalam mendeteksi perubahan secara digital, ada beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya sistem sensor satelit dan ketelitian registrasi spasial citra. Dalam kaitannya dengan sistem sensor, satelit memiliki periode pengulangan perekaman yang sistematis, merekam daerah geografi yang sama pada waktu yang sama untuk meminimalkan efek dari sudut diurnal matahari (*diurnal sun angle effect*), sedangkan peranan ketelitian registrasi spasial adalah jika kesalahan registrasi citra lebih besar dari satu piksel, hal ini akan menghasilkan perubahan daerah palsu (*spurious area*) antara dua citra dengan waktu yang berbeda (Jensen, 1986). Asumsi dasar yang digunakan dalam melakukan pendeteksian perubahan secara digital adalah adanya perbedaan tanggapan spektral (*spectral response*) pada piksel diantara dua citra dalam waktu yang berbeda. Metode *crosstab* ialah salah satu metode

pendeteksian perubahan secara digital dengan membandingkan dua buah atau lebih citra hasil klasifikasi.