

## **BAB II**

### **TEORIDASAR**

#### **2.1 Kawasan Taman Nasional Way Kambas**

Kawasan TNWK ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 670/Kpts-II/1999 tanggal 26 Agustus 1999 dengan luas kurang lebih 130.000 Ha. Secara geografis TNWK terletak pada  $40^{\circ} 37' - 50^{\circ} 16' \text{ LS}$  dan antara  $105^{\circ} 33' - 105^{\circ} 54' \text{ BT}$ . Berada di bagian tenggara pulau Sumatera wilayah provinsi Lampung [6].

Taman Nasional Way Kambas merupakan tipe habitat hutan dataran rendah yang selalu hijau, kawasan hutan yang sudah terganggu sekitar (20%), hutan rawa air tawar (10%), hutan mangrove (5%), rawa *herbaceous* (5%), padang rumput atau alang-alang dan tumbuhan sekunder (60%). Penebangan liar dan pembukaan lahan untuk pemukiman di dalam kawasan terus dilakukan sejak 1970-an, dan merupakan salah satu tujuan transmigrasi spontan di Sumatera yang paling terkenal dan diminati. Terletak di kabupaten Lampung Tengah dan kabupaten Lampung Timur, provinsi Lampung, dengan temperature udara antara  $28^{\circ} - 37^{\circ} \text{ C}$ , curah hujan 2.500 – 3000 mm/tahun dan ketinggian 0-60 m dari permukaan laut [7]. Taman Nasional Way Kambas memiliki satu spektrum ekosistem yang besar, dimana di dalamnya dapat ditemui beberapa formasi hutan, seperti formasi hutan mangrove, rawa dan dataran rendah tanah kering. Didasarkan pada tipe ekosistemnya, kawasan ini dapat dikelompokkan ke dalam lima tipe, yaitu hutan mangrove, pantai, riparian rawa, dan *dipterocarpaceae* dataran rendah. Disini juga dapat ditemukan daerah padang rumput luas yang merupakan akibat dari kegiatan *logging* sebelumnya (bekas HPH) dan kebakaran hutan [8].

Secara status, fungsi dan peruntukan, Taman Nasional Way Kambas menurut Surat Keputusan (SK) Menteri Kehutanan No.444/ Menhut-II/ 1989, terbagi dalam tiga zona zonasi wilayah, yang kemudian ditambah 2 zonasi lagi untuk kepentingan khusus [9] yaitu :

1. Zona inti

Zona inti Taman Nasional Way Kambas ( $\pm$  56.731 Ha) diperuntukan sebagai tempat perlindungan dan berkembang biak terhadap habitat dan ekosistem flora dan fauna langka yang dilindungi. Adapun yang termasuk dalam zona inti adalah wilayah Way Pedamaran, Kepala Kerbau, Camp C-Way Kanan- Pisc Ulu Rasau sampai Way Seputih.

2. Zona rimba

Zona rimba Taman Nasional Way Kambas ( $\pm$  52.501 Ha) diperuntukkan sebagai wilayah jelajah satwa yang dilindungi dan juga berfungsi sebagai penjaga keseimbangan lingkungan ekosistem seperti, hidrologi, konservasi tanah dan menjaga kelestarian wilayah pantai. Adapun yang termasuk dalam zona rimba TNWK adalah wilayah Kuala Penet, Kepala Kerbau, Rawa Betik, Tulung Sulam, Way Tidung, Ulu Wako, Ulu Cempaka, Way Pegadungan dan Muara Kemarang Balak.

3. Zona pemanfaatan

Zona pemanfaatan Taman Nasional Way Kambas ( $\pm$ 7.133 Ha) diperuntukkan sebagai pemanfaatan untuk kepentingan pariwisata, rekreasi, pendidikan, ilmu pengetahuan dan penelitian. Adapun yang termasuk zona pemanfaatan Taman Nasional Way Kambas adalah Resort Plang Hijau, Pusat Latihan Gajah, Resort Way Kanan dan Resort Cabang Bungur. Didalam penataan dan pengembangan kawasan wisata TNWK harus memperhatikan peruntukan dan fungsi kawasan yang telah disepakati, sehingga antara kepentingan manusia dan habitat kawasan sama-sama tidak mengganggu satu sama lainnya.

#### 4. Zonasi konservasi khusus

Zonasi konservasi khusus Taman Nasional Way Kambas ( $\pm 9.254$  Ha) diperuntukkan untuk kepentingan konservasi Badak Sumatera.

#### 5. Zona khusus

Zona khusus konservasi Taman Nasional Way Kambas ( $\pm 0.5625$  Ha) diperuntukkan untuk tempat pemakaman umum yang sudah turun temurun.

## **2.2 Penutupan Lahan**

Lahan dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan [10]. Tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktivitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut. Kelas penutup lahan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu daerah vegetasi dan daerah tak bervegetasi. Semua kelas penutup lahan vegetasi diturunkan dari pendekatan konseptual struktur fisiognomi yang konsisten dari bentuk tumbuhan, bentuk tutupan, tinggi tumbuhan. Sedangkan dalam kategori tak bervegetasi, pendetailan kelas mengacu pada spek permukaan tutupan, distribusi atau kepadatan, dan ketinggian atau kedalaman obyek [11].

Deteksi perubahan adalah sebuah proses mengidentifikasi perbedaan keberadaan suatu obyek atau fenomena yang diamati pada rentang waktu yang berbeda [10]. 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 di permukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu [12].

### **2.3 Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir. Hasil akhir dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi [13].

Seiring berjalannya waktu dan juga perkembangan zaman serta kemajuan teknologi, untuk memperoleh data kenampakan alam tidak perlu melakukan metode konvensional yang biasa dilakukan di atas permukaan bumi. Teknologi penginderaan jauh atau indera sering kali dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) sehingga menciptakan informasi yang sangat bermanfaat. Manfaat Sistem Informasi Geografis tersebut adalah sebagai berikut [13].

1. Memudahkan dalam melihat fenomena kebumiharian dengan perspektif lebih baik
2. Mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik.
3. Mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya. Informasi yang dihasilkan SIG merupakan informasi keruangan dan kewilayahan untuk inventarisasi data keruangan yang berkaitan dengan sumber daya alam.

SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, obyek dan hubungan di antaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi dimana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer [14].

## **2.4 Penginderaan Jauh**

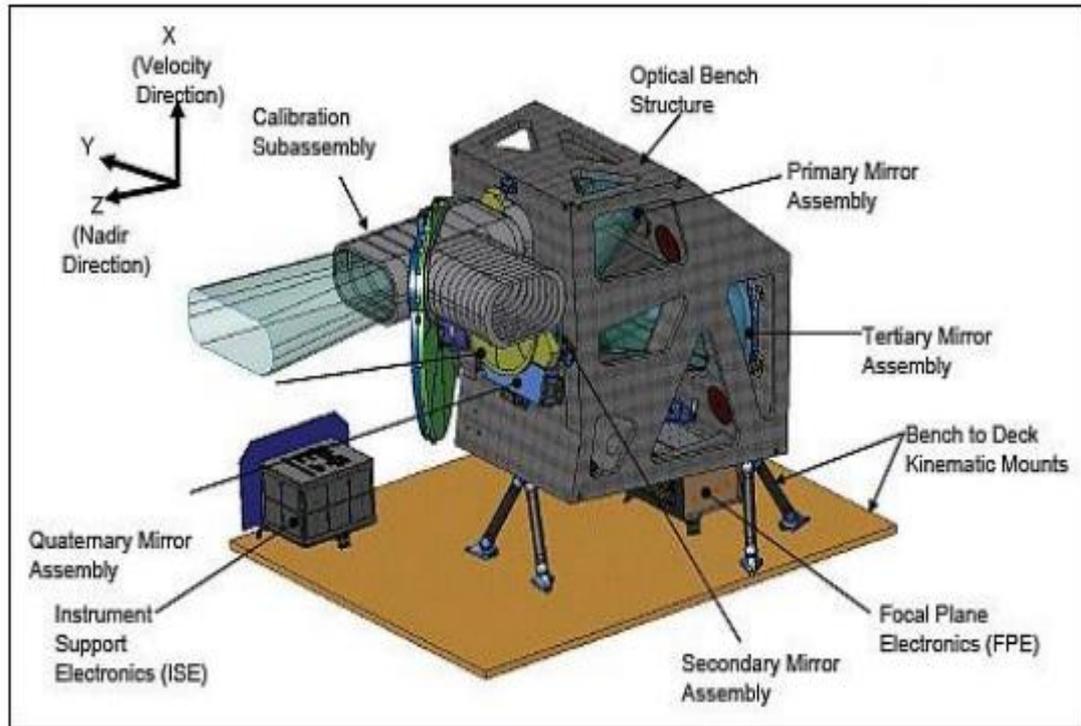
Penginderaan jauh adalah ilmu, teknik, dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji [1]. Sedangkan menurut [15], mengungkapkan bahwa penginderaan 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.

Sistem penginderaan jauh dimulai dari perekaman obyek permukaan bumi. Tenaga dalam penginderaan jauh merupakan tenaga penghubung yang membawa data tentang obyek ke sensor dapat berupa bunyi, daya magnetic, gaya berat dan tenaga elektromagnetik. Tenaga elektromagnetik bagi sistem pasif berasal dari matahari, perjalanannya tenaga radiasi matahari melalui atmosfer, dan berinteraksi dengan benda di permukaan bumi. Tenaga radiasi matahari tidak semua sampai di permukaan bumi karena Sebagian diserap, dihamburkan atmosfer. Tenaga yang sampai ke permukaan bumi Sebagian dipantulkan dan atau dipancarkan oleh permukaan bumi, dan direkam oleh sensor penginderaan jauh. Sensor untuk melakukan perekaman data memerlukan tenaga sebagai medianya. Sensor tersebut dapat dipasang dalam wahana pesawat terbang maupun satelit. Sensor satelit merekam permukaan bumi, dikirimkan ke stasiun penerimaan data di bumi. Stasiun bumi menerima data permukaan bumi dari satelit dan direkam dalam pita magnetic dalam bentuk digital. Rekaman data diproses di laboratoirum pengolahan data hingga berbentuk citra penginderaan jauh, dan didistribusikan ke berbagai pengguna [16].

## 2.5 Citra Satelit Landsat

Satelit Landsat terdiri dari beberapa generasi, generasi pertama diluncurkan pada tahun 1972 dengan membawa sensor *Returned Beam Vidicon* (RBV) dan sampai saat ini telah meluncurkan generasi ketiga dengan membawa sensor *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+). Satelit Landsat generasi ketiga memiliki resolusi temporal 16 hari dan resolusi spasial 30 meter. Kemudian dikembangkan menjadi satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) atau yang lebih dikenal dengan sebutan Landsat 8. Satelit LDCM adalah misi kerjasama antara NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dan USGS (*United States Geological Survey*). Landsat 8 adalah sebuah satelit observasi bumi milik Amerika yang diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013. Ini adalah satelit kedelapan dalam program Landsat dan satelit ketujuh yang berhasil mencapai orbit [17].

Satelit Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) berada pada TIRS. Sensor OLI yang memiliki umur desain 5 tahun serupa dengan desain *Advanced Land Imager* (ALI) yang termasuk *Earth Observing 1* (EO-1) dan mewakili teknologi dengan kemajuan yang signifikan dari ET7 + L7 sensor. Instrumen sebelumnya pada satelit Landsat dipekerjakan cermin berkilasi untuk menyapu detector *Field of View* (FOV) melintasi lebar petak (*Whiskbroom*), tetapi OLI sebagai gantinya menggunakan panjang *array* detector linier dengan ribuan detektor per band spectral. Detektor selaras di seluruh pesawat, fokus instrument yang lebih sensitif dengan bagian yang lebih sedikit untuk bergerak. OLI memiliki 4 cermin teleskop dan data yang dihasilkan oleh OLI dikuantifikasi menjadi 12 bit, dibandingkan dengan data 8 bit yang dihasilkan oleh sensor TM dan ETM+ (USGS, Landsat 8).



Gambar 2. 1 Instrumen OLI [17]

Seperti OLI, *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) adalah sensor *push-broom* yang menggunakan bidang fokus dengan *array* panjang dari detektor fotosensitif. TIRS menggunakan *Quantum Well Infrared Photodetectors* (QWIP<sub>s</sub>) untuk mengukur energi *Thermal Infrared* (TIR) panjang gelombang yang dipancarkan oleh permukaan bumi. TIRS QWIP<sub>s</sub> sensitif terhadap dua band panjang gelombang inframerah termal, memungkinkan pemisahan suhu permukaan bumi dari suhu atmosfer. Desain QWIP<sub>s</sub> beroperasi pada prinsip kompleks mekanika kuantum. Cip semi konduktor *Gallium arsenide* menghantarkan elektron dalam keadaan energi ‘sumur’ sampai electron terangkat ke tingkat yang lebih tinggi dengan cahaya infamerah termal dari panjang gelombang tertentu. Elektron yang ditinggikan membuat sinyal listrik yang dapat dibaca, direkam, diterjemahkan ke unit fisik, dan digunakan untuk membuat gambar digital [18].

Karakteristik Kanal Spektral Landsat 8 ditampilkan seperti tabel berikut ini :

Gambar 2. 2 Karakteristik kanal spektral Landsat 8 [17]

| No | Band    | Kanal                  | Spektral    | Resolusi Spasial |
|----|---------|------------------------|-------------|------------------|
| 1  | Band 1  | <i>Coastal/Aerosol</i> | 0.433-0.453 | 30 m             |
| 2  | Band 2  | <i>Blue</i>            | 0.450-0.515 | 30 m             |
| 3  | Band 3  | <i>Green</i>           | 0.525-0.600 | 30 m             |
| 4  | Band 4  | <i>Red</i>             | 0.630-0.680 | 30 m             |
| 5  | Band 5  | <i>NIR</i>             | 0.845-0.885 | 30 m             |
| 6  | Band 6  | <i>SWIR-1</i>          | 1.560-1.660 | 30 m             |
| 7  | Band 7  | <i>SWIR-2</i>          | 2.100-2.300 | 30 m             |
| 8  | Band 8  | <i>Pan</i>             | 0.500-0.680 | 30 m             |
| 9  | Band 9  | <i>Cirrus</i>          | 1.360-1.390 | 30 m             |
| 10 | Band 10 | <i>LWIR-1</i>          | 10.30-11.30 | 30 m             |
| 11 | Band 11 | <i>LWIR-2</i>          | 11.50-12.50 | 30 m             |

Landsat 8 memiliki kemampuan untuk merekam citra dengan resolusi spasial yang bervariasi, dari 15 meter sampai 100 meter, serta dilengkapi oleh 11 kanal. Dalam satu harinya satelit ini akan mengumpulkan 400 *scene* citra atau 150 kali lebih banyak dari Landsat 7. Karakteristik citra satelit Landsat 8 yaitu tipe produk Level 1T (*Terrain Corrected*), tipe data 16 *bit unsigned integer*, format *output* GeoTIFF, Ukuran piksel 15 meter (pankromatik), 30 meter (multispectral), 100 meter (termal), datum yang digunakan adalah WGS 84 serta orientasi *North up* [17].

## 2.6 Maximum Likelihood

Pada metode *Maximum Likelihood* ini, piksel dikelaskan sebagai objek tertentu yang didasarkan pada bentuk, ukuran, dan orientasi sampel. Asumsi dari algoritma ini ialah bahwa objek homogen selalu menampilkan histogram yang terdistribusi normal [19]. Penelitian yang dilakukan [20] menyatakan bahwa pendekatan metode pengklasifikasi metode *Maximum Likelihood* lebih baik jika dibandingkan dengan metode *Minimum Distance*. Hal ini disebabkan pada *Minimum Distance* hanya memperhitungkan aspek jarak, pada metode *Maximum Likelihood* memperhitungkan informasi sekitar seperti rata-rata, variansi dan sebarannya.

Metode klasifikasi ini menggunakan data “daerah pelatihan/ROI” sebagai upaya untuk mengestimasi rata-ratanya dan varian kelas yang kemudian digunakan untuk mengestimasi probabilitas. Tidak hanya mempertimbangkan nilai rata-rata dalam menentukan klasifikasi, tetapi juga variabilitas dari nilai-nilai kecerahan (*brightness values*) dari masing-masing kelas. Metode klasifikasi ini merupakan klasifikasi yang paling akurat dari semua metode klasifikasi terbimbing, selama data “daerah pelatihan/ROI” juga akurat. Keuntungan dari klasifikasi ini yaitu memberikan estimasi dari daerah yang *overlap* berdasarkan statistik. Untuk memutuskan klasifikasi, dibutuhkan informasi statistik tersebut berupa rerata dan simpangan baku tiap sampel serta varian dan kovarian. Prosedur yang perlu dilakukan pada metode klasifikasi ini secara umum adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan *Training area*.
2. Memulai proses klasifikasi.
3. Memberi nama dan warna region (Tahapan ini sama halnya dengan metode *Unsupervised Classification*).
4. Menampilkan warna pada citra terklasifikasi di *Image Window* (Tahapan ini sama dengan metode *Unsupervised Classification*).