BAB II
LANDASAN TEORI

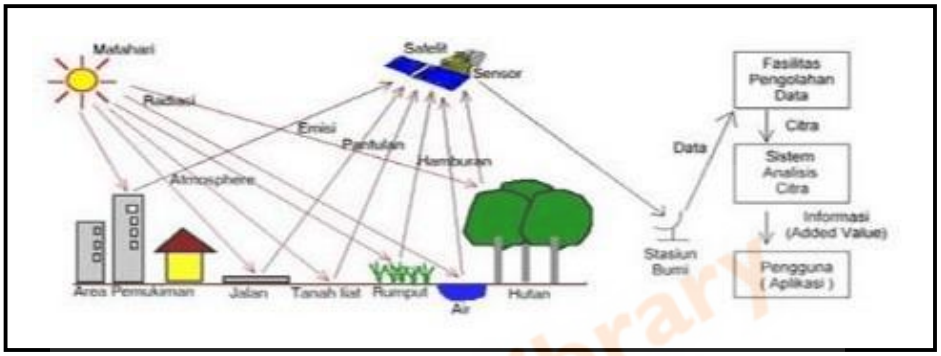
2.1 Vegetasi

Vegetasi dalam ekologi adalah istilah untuk keseluruhan komunitas tanaman. Vegetasi merupakan bagian hidup yang sudah tersusun dari pertumbuhan tanaman yang menempati suatu ekosistem. Berbagai tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi (Laksana, 2017). Vegetasi merupakan penyusun sebuah ekosistem di setiap lingkungan, pengaruh vegetasi pada pada suatu wilayah sangat diperlukan dengan meningkatkan mutu penyerapan udara yang berkualitas. Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang saling berinteraksi, sehingga vegetasi yang tumbuh secara alami pada suatu wilayah tersebut sesungguhnya merupakan pencerminan hasil interaksi berbagai faktor lingkungan. Menurut (Laksana, 2017) Kerapatan adalah jumlah individu suatu spesies tumbuhan dalam suatu luasan tertentu, misalnya 100-150 individu/ha. Frekuensi satu spesies tumbuhan adalah jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Biasanya frekuensi dinyatakan dalam bentuk besaran persentase.

2.2 Pengindraan Jauh *(remote sensing)*

Penginderaan Jauh sering disingkat inderaja, adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data diperoleh dengan suatu alat(citra) tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan kiefer, 1994 dalam Purwadhi dan Sanjoto, 2008:3). Pada penginderaan jauh data dapat berupa citra maupun non-citra. Citra penginderaan jauh juga merupakan gambaran yang sangat mirip dengan wujud aslinya atau paling tidak berupa gambaran planimetriknya, sehingga citra merupakan keluaran suatu sistem perekaman data bersifat optik, analog, dan digital. Data non-citra dapat berupa grafik, diagram, dan numerik (Purwadhi, 2001)

Sistem Penginderaan Jauh berupa serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh. Rangkaian komponen itu seperti tenaga, objek, sensor, data dan pengguna data. Karena tidak semua ada tenaga yang berasal dari matahari dapat mencapai bumi, interaksi antara tenaga dan atmosfer sering dimasukkan ke dalam sistem penginderaan jauh. Begitu pula halnya dengan interaksi antara tenaga dan objek, karena hasil interaksinya menentukan besarnya tenaga yang dapat mencapai sensor (Sutanto, 1986).



Gambar 2.1 Sistem Pengindraan Jauh.

2.3 Citra Landsat 8 OLI

Landsat merupakan satelit paling tua di bumi yang diluncurkan oleh Amerika Serikat. Tepat tanggal 11 Februari 2013 diluncurkan satelit generasi terbaru yaitu *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) yang kita kenal sebagai Landsat 8. Keberhasilan ini melanjutkan misi satelit Landsat dalam pengamatan permukaan bumi (Lulla *et al.*, 2013). Landsat 8 mengorbit pada bumi setiap 99 menit, serta melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari kecuali untuk lintang kutub tertinggi. Landsat 8 mengorbit bumi pada ketinggian ratarata 705 km dengan sudut inklinasi 98.2°. Tidak hanya itu Landsat 8 juga memiliki 2 sensor yaitu sensor *Operasional Land Imager* (OLI) terdiri dari 9 saluran (band) termasuk band pankromatik beresolusi tinggi, dan *Thermal Infra Red Sensor* (TIRS) dengan 2 band termal.

Landsat ini memiliki 11 band, 9 band diantaranya berada di OLI dan 2 band lainnya berada di TIRS. Sebagian band pada Landsat ini memiliki kesamaan dengan citra satelit Landsat 7. Landsat 8 ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat

kerapatan dan luasan vegetasi. Berikut adalah spesifikasi kanal (band) yang dimiliki oleh Landsat 8:

Tabel 2.2 Spesifikasi Landsat 8

No	Saluran	Panjang Gelombang (µm)	Resolusi Spasial (m)
1	1 (Coastal Aerosol)	0,43-0,45	30
2	2 (Blue)	0,45-0,51	30
3	3 (Green)	0,53-0,59	30
4	4 (Red)	0,64-0,67	30
5	5 (Near Infrared/NIR)	0,85-0,88	30
6	6 (SWIR 1)	1,57-1,65	30
7	7 (SWIR 2)	2,11-2,29	30
8	8 (Panchromatic)	0,50-0,68	15
9	9 (Cirrus)	1,36-1,38	30
10	10 (Thermal Infared/TIRS 1)	10,60-11,19	100
11	11 (Thermal Infrared/TIRS2)	11,50-12,51	100

Sumber: BIG, 2016

2.4 Koreksi Geometrik

Menurut Hakim dkk (2012) Secara garis besar pengolahan data citra satelit dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu pra-pengolahan citra dan pasca-pengolahan citra. Pra-pengolahan citra merupakan pengolahan citra untuk menghasilkan citra yang akurat baik secara geometri maupun intensitas citra yang dihasilkan sedangkan pasca-pengolahan citra merupakan pemanfaatan data citra

tersebut untuk berbagai keperluan aplikasi seperti pengenalan lahan dan pemetaan permukaan bumi. Pra-pengolahan citra dapat dibagi menjadi dua yaitu koreksi geometrik untuk memperbaiki posisi dan orientasi citra dan koreksi radiometrik untuk memperbaiki intensitas citra yang dihasilkan.

Kegiatan ini dilakukan koreksi geometrik pada pemutakhiran peta untuk mengkoreksi distorsi citra yang diakibatkan oleh distorsi geometri sistematik. Tujuan utama koreksi geometri sistematik adalah untuk menghilangkan distorsi geometrik pada citra yang sudah dapat diperkirakan seperti pengaruh sistem optik yang digunakan, faktor kelengkungan dan rotasi bumi serta variasi sudut pengamatan kamera. Koreksi geometri sistematik bekerja berdasarkan informasi data tambahan, berupa data posisi dan attitude kamera untuk menghasilkan peta planimetrik dengan tingkat akurasi yang memadai (Cramer dkk, 2000 dan Hutton, 2005). Koreksi sistematik ini umumnya dilakukan oleh pemilik satelit agar citra satelit yang dihasilkan dapat didistribusikan kepada pihak lain dengan tingkat akurasi yang cukup baik sehingga dapat dilakukan pengolahan lanjutan yang lebih akurat. Terdapat beberapa metode yang umum digunakan dalam koreksi geometri sistematik. Pada prinsipnya semua metode koreksi tersebut menggunakan data *ancillary* untuk mengoreksi citra tetapi dengan pendekatan yang berbeda. Koreksi geometrik dilakukan sesuai dengan jenis atau penyebab kesalahannya, yaitu kesalahan sistematik dan kesalahan random, dengan sifat distorsi geometrik pada citra. Koreksi geometrik mempunyai tiga tujuan, yaitu (Danoedoro, 2012):

1. Melakukan rektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografis.
2. Meregistrasi (mencocokan) posisi citra dengan citra lain yang sudah terkoreksi (*image to image rectification*) atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispectral dan multi temporal.
3. Meregistrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke koordinat peta (*image to map rectification*), sehingga menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu.

Persamaan yang digunakan untuk mengecek RMSE pada Koreksi Geometrik dapat dilihat pada Persamaan 2.1 dan Persamaan 2.2 (Danoedoro, 2012):

$$RMSEh=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Xdata-Xcek)^2+(Ydata-Ycek)^2}{n}} \quad \ldots\ldots(2.1)$$

$$RMSEv=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Zdata-Zcek)^2}{n}} \quad \ldots\ldots(2.2)$$

Dimana :

n : Jumlah data

Xdata : Koordinat X

Xcek : Koordinat X pengukuran

Ydata : Koordinat Y

Ycek : Koordinat Y pengukuran

Zdata : Koordinat Z

Zcek : Koordinat Z pengukuran

itenas library

2.5 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya dan biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan yang utama. Efek atmosfer menyebabkan nilai pantulan objek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor menjadi bukan seperti nilai aslinya, tetapi menjadi lebih besar oleh karena adanya hamburan atau lebih kecil karena adanya proses serapan. Metode-metode yang sering digunakan untuk menghilangkan efek atmosfer antara lain metode pergeseran histogram (*histogram adjustment*), metode regresi dan metode kalibrasi bayangan. (Danoedoro, 2012).

Kecerahan dari permukaan citra di atas bisa disebabkan oleh kondisi atmosfer, sudut sinar matahari, dan sensitifitas sensor. Menurut Danoedoro (2012)

2.6 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan kombinasi antara teknik pembagian dengan tehnik pengurangan citra. Nilai julat NDVI berkisar dari -1 sampai +1, transformasi NDVI merupakan salah satu produk standar NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), satelit cuaca yang berorbit polar namun memberi perhatian khusus pada fenomena global vegetasi. Berbagai penelitian mengenai perubahan liputan vegetasi di benua Afrika banyak menggunakan transformasi ini. Rumus untuk mendapatkan hasil NDVI dapat dilihat pada persamaan 2.3 (Danoedoro, 1996):

$$NDVI = \frac{Saluran\ Infrared\ dekat - saluran\ merah}{Saluran\ Infrared\ dekat + saluran\ merah} \quad \ldots(2.3)$$

Adapun setelah hasil NDVI diperoleh (Sari, dkk. 2005) mengkelaskan klasifikasi untuk melihat tingkat vegetasi kedalam lima kelas, terlihat seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai Rentang Indeks Vegetasi

NDVI	Kelas Klasifikasi
NDVI ≤ 0.11	Non Vegetasi
0.11 ≤ NDVI ≤ 0.25	Tingkat Kehijauan Sangat Rendah
0.25 ≤ NDVI ≤ 0.33	Tingkat Kehijauan Rendah
0.33 ≤ NDVI ≤ 0.45	Tingkat Kehijauan Sedang
NDVI ≥ 0.45	Tingkat Kehijauan Tinggi

Sumber: Sari dkk, 2005

Menurut (Hernawati dkk, 2018) pada tabel 2.3 menunjukkan untuk wilayah dengan nilai tingkat kehijauan vegetasi NDVI di bawah 0.11, maka wilayah tersebut sudah keluar dari kelompok vegetasi (karena bisa berupa wilayah perairan atau tanah bebatuan). Untuk wilayah yang mempunyai NDVI bernilai di atas 0.45, dapat disimpulkan wilayah tersebut merupakan kawasan vegetasi dengan tingkat kehijauan tinggi.

2.7 EVI (*Enhanced Vegetation Index*)

Merupakan pengembangan dari metode penentuan indeks vegetasi untuk mengamati keterbatasan dari NDVI dengan mengoptimalkan sensitivitas sinyal vegetasi yang lebih baik pada daerah-daerah dengan biomassa yang tinggi (kelemahan serius dari NDVI), meningkatkan tingkat kehijauan tanaman melalui pengaruh dari latar belakang tanah dan sinyal kanopi, serta mengurangi pengaruh dari latar belakang tanah dan sinyal kanopi, serta mengurangi pengaruh dari kondisi atmosfer pada nilai indeks vegetasi (Lonita, 2015). *EVI* lebih responsif untuk penentuan variasi struktur kanopi, termasuk *Leaf Area Index* (LAI), jenis kanopi, fisiogonomi tanaman, dan arsitektur kanopi dari pada NDVI yang umumnya hanya merespon untuk jumlah klorofil (Huete dkk, 2002 dalam Lonita, 2015). Penelitian ini menggunakan EVI untuk memperoleh nilai kerapatan indeks vegetasi (*Dense Vegetation*). EVI dikalkulasi dari nilai reflektansi spektrum cahaya merah dan inframerah dekat yang bertujuan untuk mengoptimalisasikan reflektansi vegetasi dan mengeliminir pengaruh tanah serta atmosferik. Algoritma EVI terdapat pada Persamaan 2.4 berikut (Horning, 2010):

$$\mathbf{EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C \times RED + 1)}} \qquad \ldots(2.4)$$

Keterangan:

G : Faktor skala agar nilai EVI berada pada rentang -1 hingga 1 (*Gain Factor*) dengan nilai G = 2,5

NIR : Reflektansi Saluran Inframerah Dekat *band* 5

RED : Reflektansi Saluran Merah *band* 4

C : Faktor pembobotan untuk atasi aerosol dengan nilai 2,4

L : Faktor kalibrasi efek kanopi dan tanah dengan nilai L = 1

.