

KONSEP DASAR PENGINDRAAN JAUH

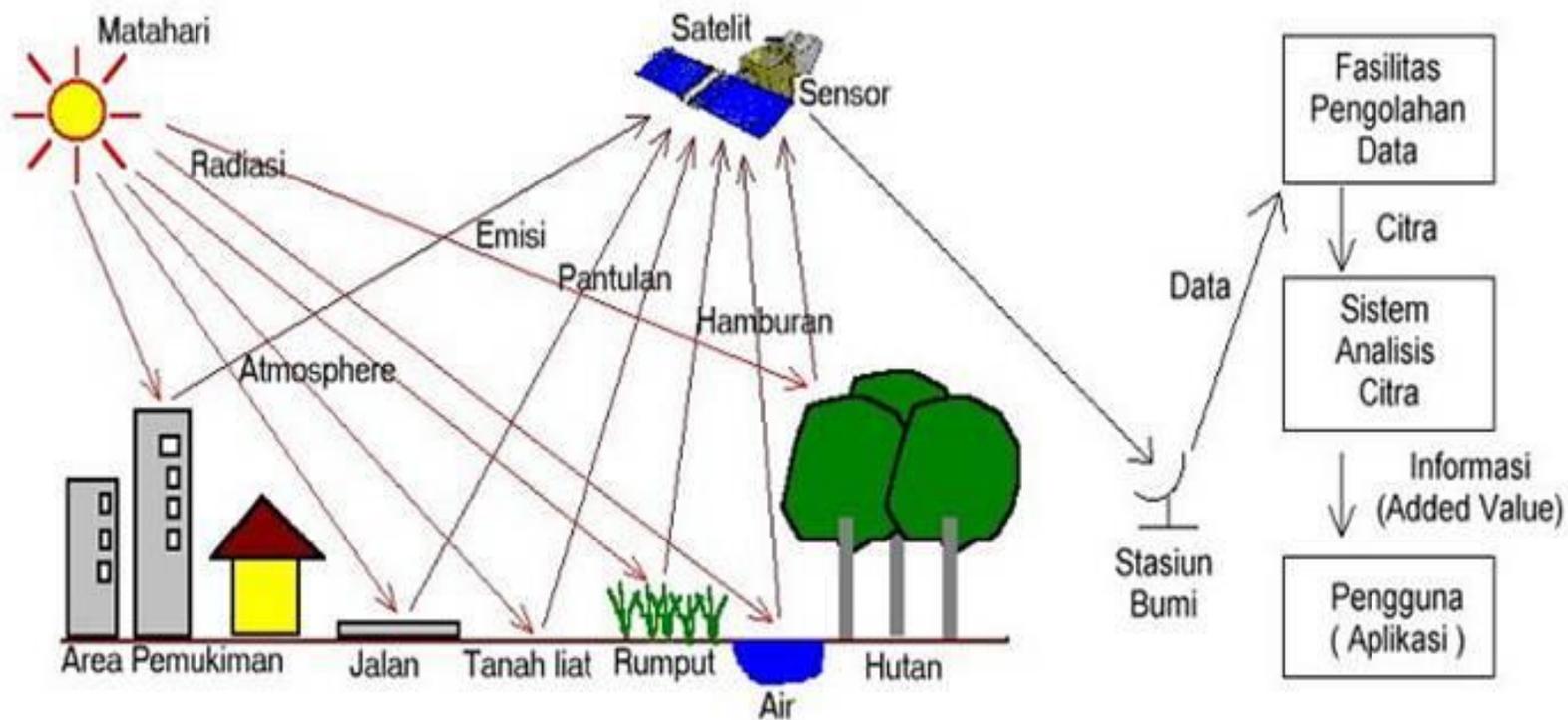
Disusun oleh **Nusantara Geosains Institute** by **PT. Berkat Ecolestari Sejahtera**

PENGERTIAN PENGINDRAAN JAUH

- 1. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS):** Penginderaan jarak jauh adalah ilmu dan teknologi yang digunakan untuk mendapatkan informasi tentang objek, area, atau fenomena melalui analisis data yang dihasilkan oleh perangkat yang tidak berada dalam kontak fisik dengan objek tersebut.
- 2. Jensen (2007):** Menurut Jensen, penginderaan jarak jauh adalah ilmu dan seni memperoleh informasi tentang objek atau fenomena tanpa menyentuhnya secara fisik. Ini melibatkan penggunaan sensor yang dipasang di pesawat udara atau satelit untuk mengumpulkan data tentang cahaya yang dipantulkan atau dipancarkan oleh objek di permukaan bumi.
- 3. Lillesand dan Kiefer (2000):** Lillesand dan Kiefer mendefinisikan penginderaan jarak jauh sebagai pengumpulan informasi tentang objek atau fenomena tanpa kontak fisik dengan objek tersebut. Teknik ini mencakup penggunaan sensor optik, radar, dan termal untuk mengukur sifat-sifat permukaan bumi seperti warna, tekstur, dan suhu.
- 4. Campbell (2007):** Menurut Campbell, penginderaan jarak jauh adalah penggunaan sensor yang dipasang di pesawat udara atau satelit untuk mengukur sifat-sifat objek atau fenomena di permukaan bumi, termasuk cahaya yang dipantulkan, gelombang radio, dan panas yang dipancarkan.

KONSEP DASAR PENGINDRAAN JAUH

SISTEM DAN KOMPONEN PENGINDRAAN JAUH



1. Sumber energi
2. Atmosfer
3. Interaksi antara energi dan objek
4. Sensor
5. Wahana
6. Perolehan data
7. Pengguna data

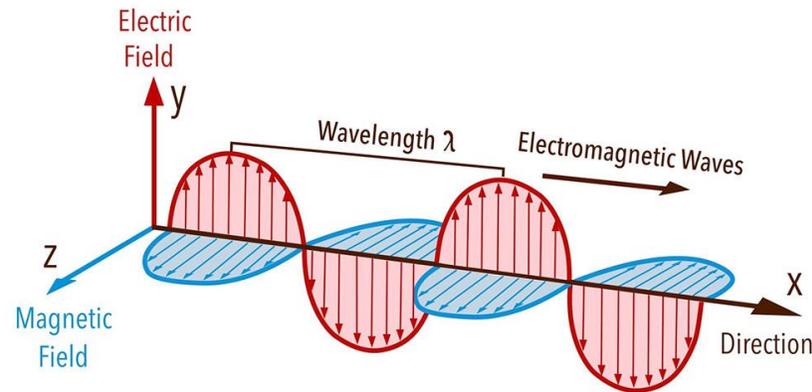
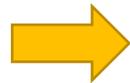
Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh (Sutanto, 1994)

ENERGI ELEKTROMAGNETIK PADA PENGINDRAAN JAUH

Energi elektromagnetik adalah bentuk energi yang terkait dengan medan elektromagnetik. Ini termasuk berbagai jenis gelombang yang terdiri dari medan listrik dan medan magnetik yang saling terkait dan bergerak melalui ruang vakum atau melalui medium seperti udara atau ruang hampa udara.



SUMBER ENERGI



$$C = f \times \lambda$$

C = kecepatan cahaya (3×10^8 m/dtk)

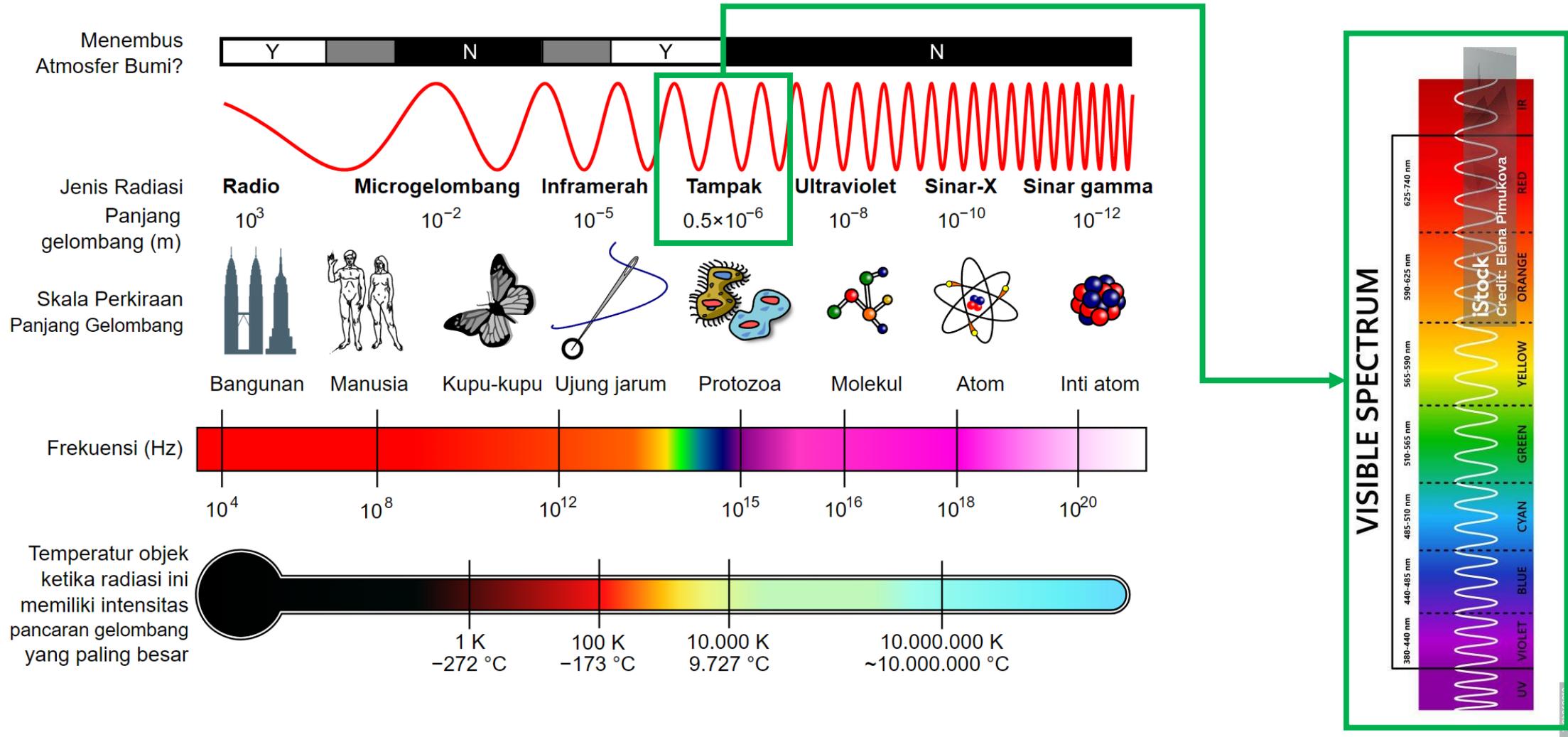
f = frekuensi

λ = panjang gelombang

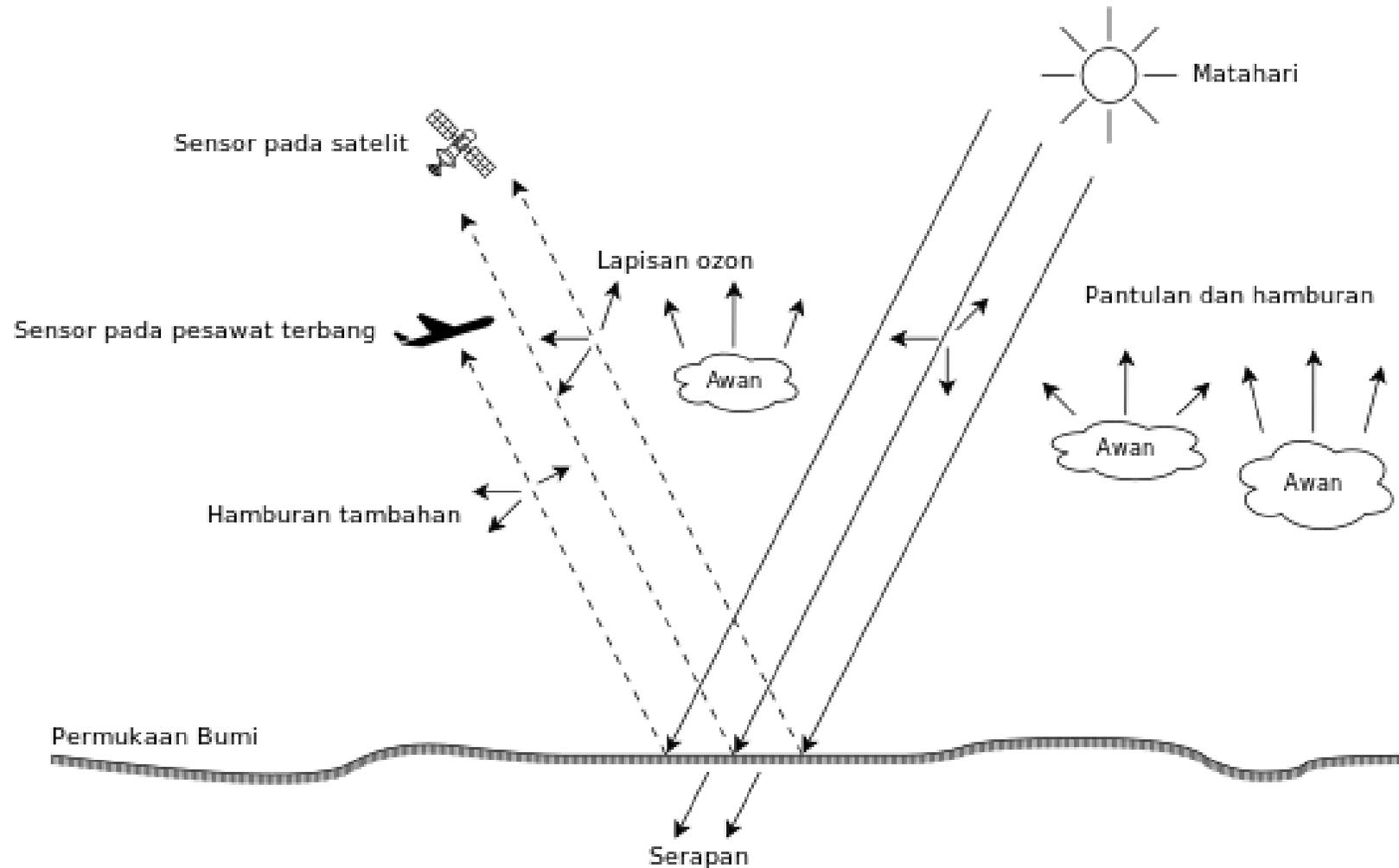
Energi elektromagnetik bergerak dengan kecepatan tertentu yaitu 3×10^8 m/detik. Karena kecepatan atau C tetap, maka frekuensi f dan panjang gelombang λ selalu berbanding terbalik. Frekuensi atau panjang gelombang tertentu mempunyai karakteristik tertentu pula sehingga dikelompok-kelompokkan sebagai spektrum.

KONSEP DASAR PENGINDRAAN JAUH

SPEKTRUM GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK



INTERAKSI ENERGI ELEKTROMAGNETIK DENGAN ATMOSFER



Pengaruh atmosfer sangat bervariasi tergantung pada intensitas dan komposisi spektral radiasi yang tersedia bagi suatu sistem penginderaan satelit. Pengaruh ini disebabkan oleh mekanisme hamburan (*scattering*) dan serapan (*absorption*) oleh atmosfer.

INTERAKSI ENERGI ELEKTROMAGNETIK DENGAN OBJEK

Bagian energi yang mengenai obyek dipermukaan bumi akan dipantulkan, diserap, atau ditransmisikan dengan menerapkan hukum kekekalan energi. Dalam hukum kekekalan energi tersebut dapat dinyatakan sebagai hubungan timbal balik antara tiga jenis interaksi energi tersebut, sebagai berikut:

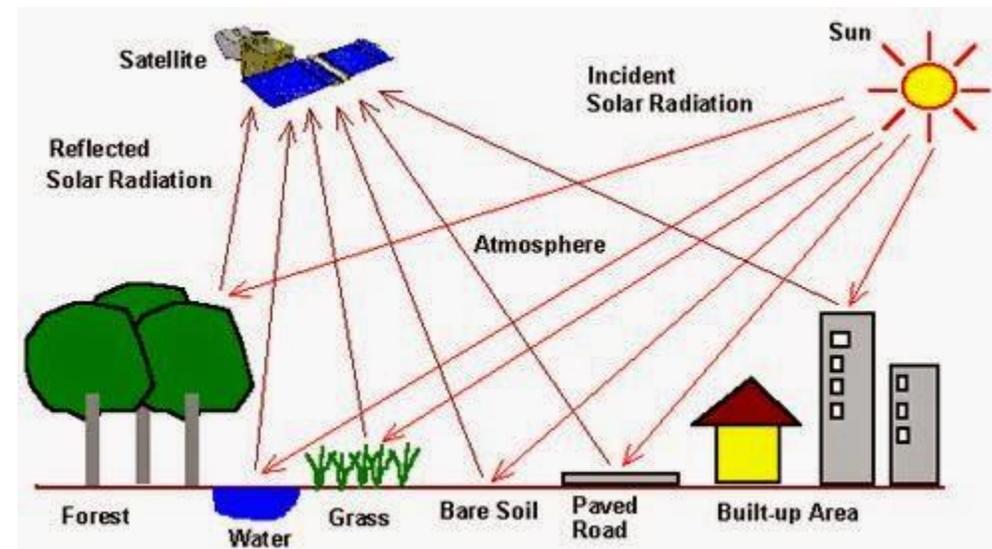
$$E_1(\lambda) = E_R(\lambda) + E_A + E_T(\lambda)$$

E_1 = energi yang mengenai obyek

E_R = energi yang dipantulkan

E_A = energi yang diserap

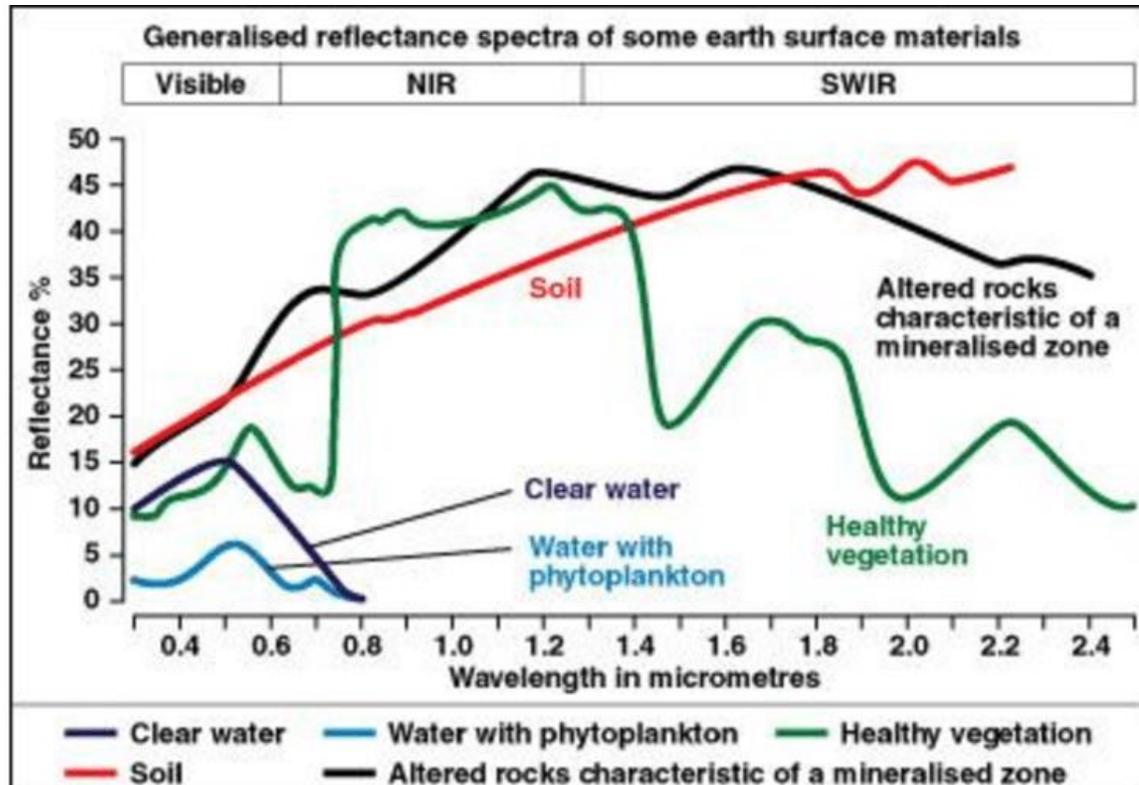
E_T = energi yang ditransmisikan



Bagian energi yang dipantulkan, diserap dan ditransmisikan akan berbeda tergantung pada jenis materi dan kondisi obyek muka bumi. Dari perbedaan ini, memungkinkan kita dapat membedakan obyek yang berbeda pada suatu citra.

INTERAKSI ENERGI ELEKTROMAGNETIK DENGAN OBJEK

Dengan panjang gelombang yang berbeda, untuk obyek yang sama, bagian energi yang dipantulkan diserap dan ditransmisikan kemungkinan akan berbeda. Sebagai akibatnya, variasi spectral ini akan menghasilkan efek visual yaitu warna. Sebagai contoh:



obyek akan berwarna biru bila obyek tersebut banyak memantulkan bagian spectrum biru, berwarna hijau bila banyak memantulkan bagian spectrum hijau, dan seterusnya. Sehingga interpretasi visual dengan mata dapat menggunakan variasi spectral pada besaran energi pantulan untuk membedakan berbagai obyek.

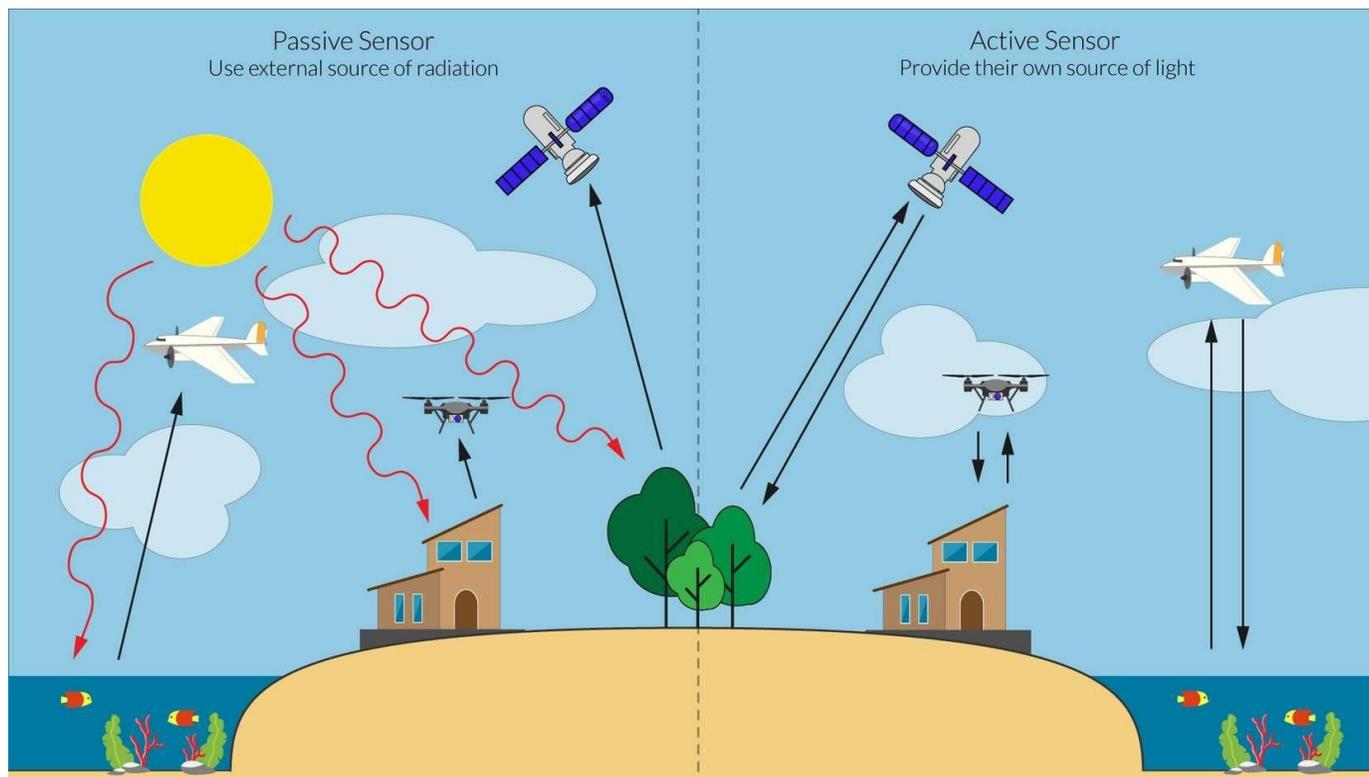
KONSEP DASAR PENGINDRAAN JAUH

JENIS SENSOR PENGINDRAAN JAUH (INDERAJA)

Sensor adalah alat untuk mengukur dan merekam energi elektromagnetik. Dalam sistem penginderaan jauh, sensor dapat dibedakan dalam 2 kategori yaitu:

1. Sensor Pasif,

tergantung pada sumber energi dari luar, yaitu matahari. Sehingga penginderaan jauh sistem pasif menerima energi yang dipantulkan dan/atau dipancarkan dari permukaan bumi. Teknologi penginderaan jauh satelit menggunakan sensor dengan saluran tampak mata (visible) dan inframerah. Kamera fotografi adalah merupakan sensor pasif yang paling lama dan umum dipakai. Sebagai contoh lain sensor pasif adalah gamma-ray spectrometer, kamera udara, kamera video dan scanner multispektral dan termal, dsb.



2. Sensor Aktif,

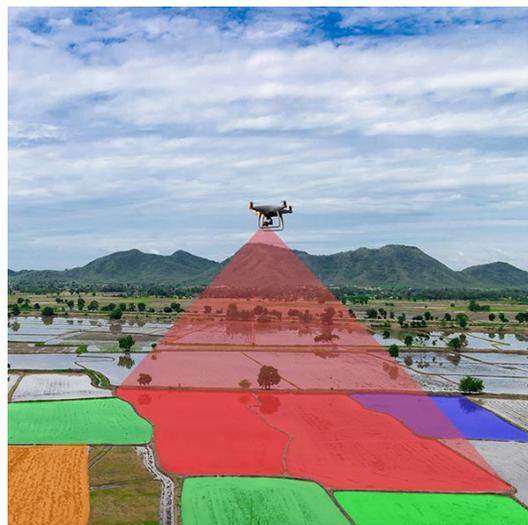
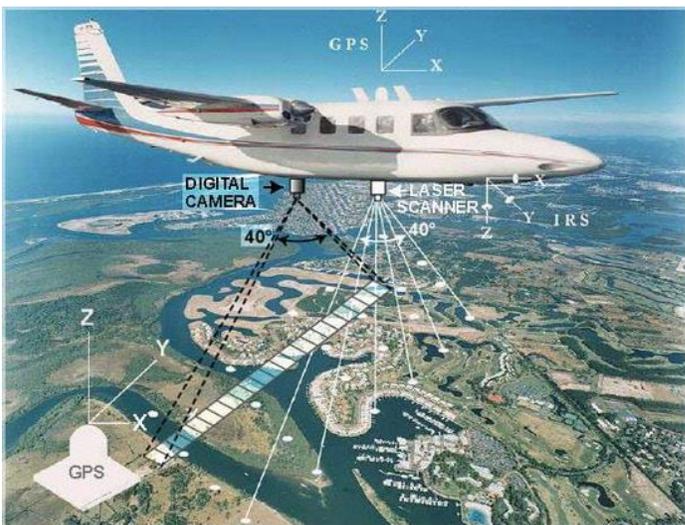
mempunyai sumber energi sendiri. Pengukuran dengan sensor aktif lebih dapat dikontrol karena tidak tergantung kepada kondisi cuaca dan waktu. Sebagai contoh sensor aktif antara lain scanner LASER, RADAR altimeter, Citra RADAR, dsb

KONSEP DASAR PENGINDRAAN JAUH

JENIS WAHANA PENGINDRAAN JAUH

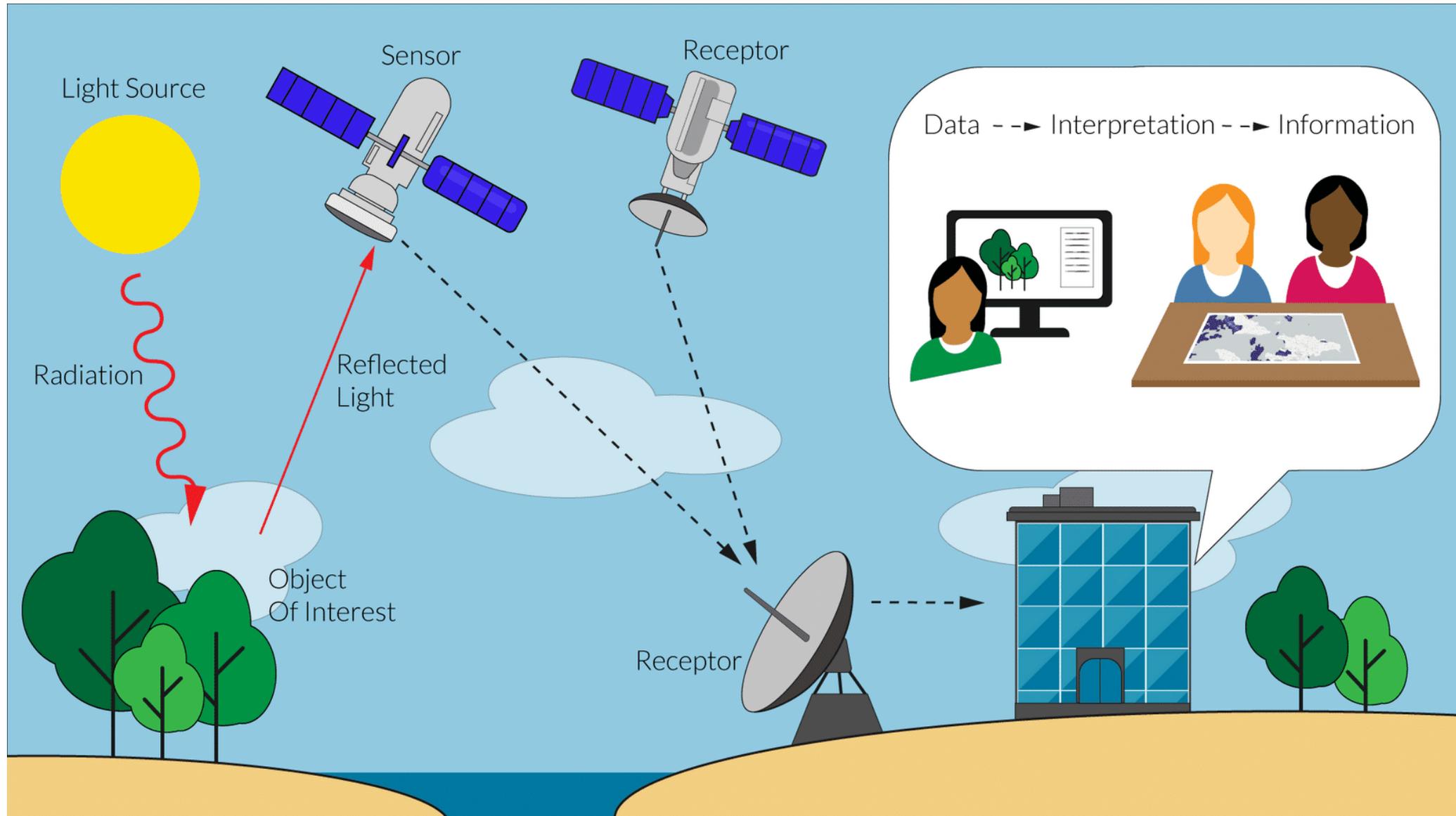
Sistem wahana (platform) penginderaan jauh dapat dikategori dalam dua sistem:

Penginderaan jauh dengan airborne (wahana dirgantara), yaitu dengan menggunakan pesawat udara (aircraft), balon udara, dan sebagainya.



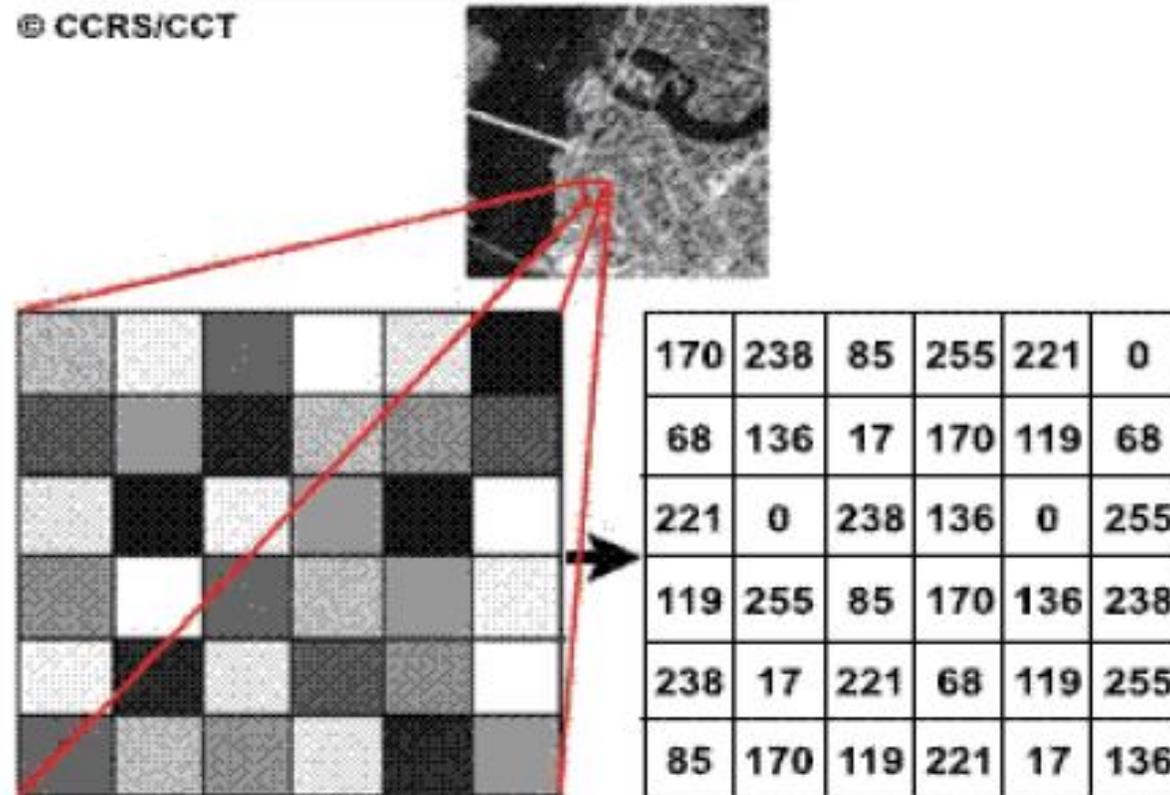
penginderaan jauh menggunakan sistem spaceborne (wahana antariksa) yaitu dengan menggunakan wahana satelit, pesawat ruang angkasa, dsb.

SISTEM PEROLEHAN DATA PENGINDRAAN JAUH



SISTEM PEROLEHAN DATA PENGINDRAAN JAUH

Data penginderaan jauh (**CITRA**) tidak hanya sekedar sebagai gambar, tetapi data citra disimpan dalam format grid secara reguler yang biasa disebut sebagai data raster yang terdiri dari baris (row) dan kolom (column). Satu elemen terkecil dinamakan sebagai pixel (picture element). Untuk setiap pixel mempunyai informasi koordinat (row dan column) dan nilai spectral yang dikonversi dalam bentuk angka, yang biasa disebut DN (Digital Number).



Setiap piksel data citra mengandung nilai Koordinat geografis (X,Y) dan nilai objek (Z)

SPEKIFIKASI DATA PENGINDRAAN JAUH

Kualitas data penginderaan jauh pada utamanya ditentukan oleh karakteristik sistem sensor platform. Kualitas pada citra satelit digambarkan dalam nilai yang disebut dengan resolusi. Spesifikasi resolusi data citra satelit terdiri dari:

1. Resolusi Spektral atau radiometrik

Resolusi ini berdasarkan pada masing-masing bagian dari Spektrum Elektromagnetik yang diukur dan perbedaan energi yang diamati. Sebagai contoh : Landsat 7 ETM+ mempunyai 9 saluran/band, SPOT5 menggunakan 5 band dan IKONOS II menggunakan 5 band.

2. Resolusi Spasial

Resolusi spasial didasarkan pada unit terkecil suatu obyek yang diukur, menunjukkan ukuran minimum obyek. Sebagai contoh ukuran per pixel untuk SPOT5 Pankromatik 5m x 5m dan 2.5m x 2.5; Multispektral 10m x 10m dan Landsat 7 ETM+ Pankromatik 15m x 15m; Multispektral 30m x 30m Termal A dan B 60m x60m; serta IKONOS II Pankromatik 1m x 1m, Multispektral 4m x 4m.

3. Resolusi Temporal

Resolusi temporal (Revisit time) adalah waktu pengulangan pengambilan atau perekaman data pada posisi obyek yang sama. Satelit Landsat 7 ETM+ melakukan pengambilan atau perekaman data pada posisi obyek yang sama setiap 16 hari, sedangkan satelit IKONOS II selama 4 hari untuk posisi tegak dan setiap hari dapat melakukan perekaman karena kemampuannya untuk perekaman dalam posisi oblique (miring).



TERIMA KASIH

Dibawakan oleh:

Farel Ahadyatulakbar A, S.Si

Staff Dept. Ilmu dan Teknologi Kelautan – FPIK IPB University