

# PENGINDERAAN JAUH (INDERAJA)

remote sensing (Inggris), teledetection  
(Prancis), fernerkundung (Jerman),  
distantcionaya (Rusia),

# PENGERTIAN

- .

Lillesand and Kiefer (1994),

Inderaja adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi ttng obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dg menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau gejala yang dikaji



Landsat TM  
RGB=321

Cara memperoleh Informasi

Tidak kontak langsung → dari jauh

Alat → pengindera atau sensor

Data → citra (image/imagery)

a. Citra Foto → Foto udara

b. Citra Non-Foto

Objek → permukaan bumi & ruang angkasa

# Sistem Inderaja

- ☺ Sumber tenaga: alamiah dan buatan
- ☺ Atmosfir → membatasi spektrum yg dpt digunakan dalam PJ (selectif), jendela atmosfer
- ☺ Interaksi tenaga dg objek
- ☺ Sensor → kepekaan berbeda, detektor berbeda
- ☺ Perolehan data → manual/visual dan digital (numerik)
- ☺ Pengguna data

# SUMBER TENAGA

- Alamiah

  - +Matahari)→ PJ Sistem Pasif

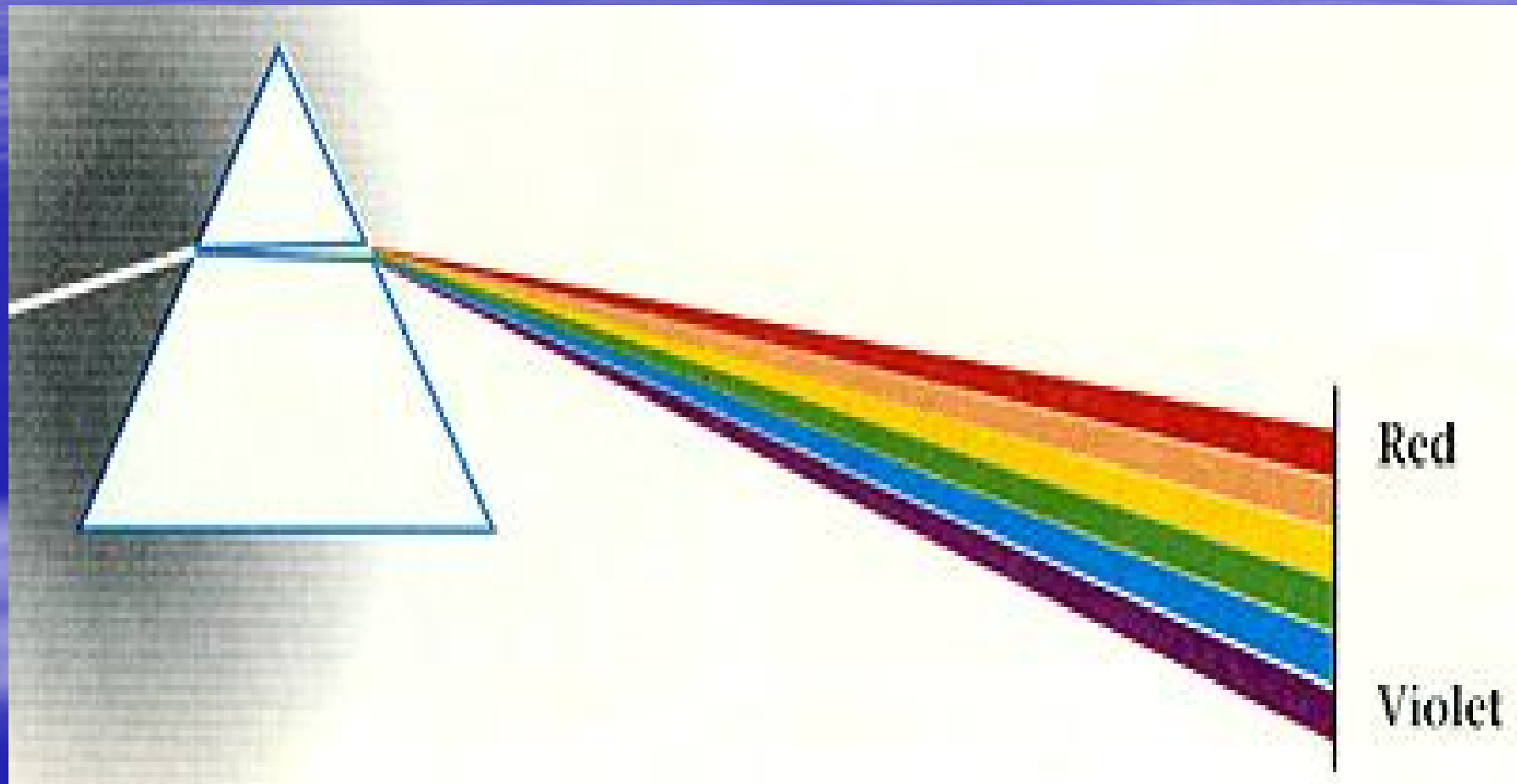
  - +Dari objek

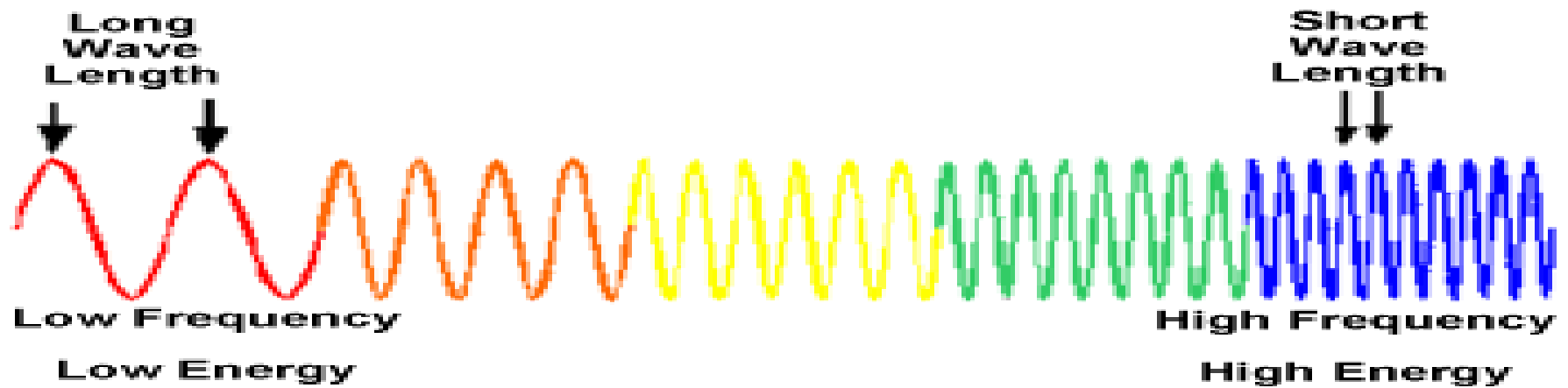


Jumlah tenaga Mthari dipengaruhi waktu, lokasi, dan kondisi cuaca

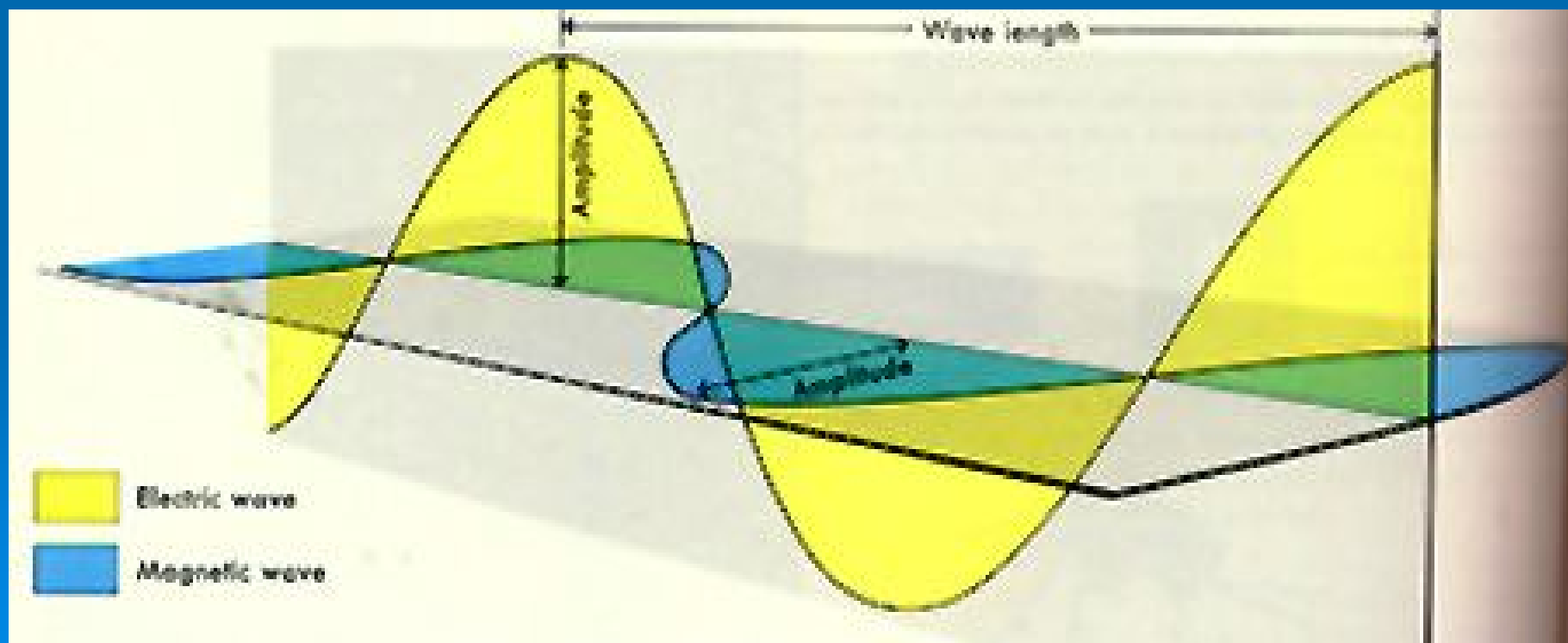
- Buatan (Elektronik)→ PJ Sistem aktif

# Penguraian sinar putih

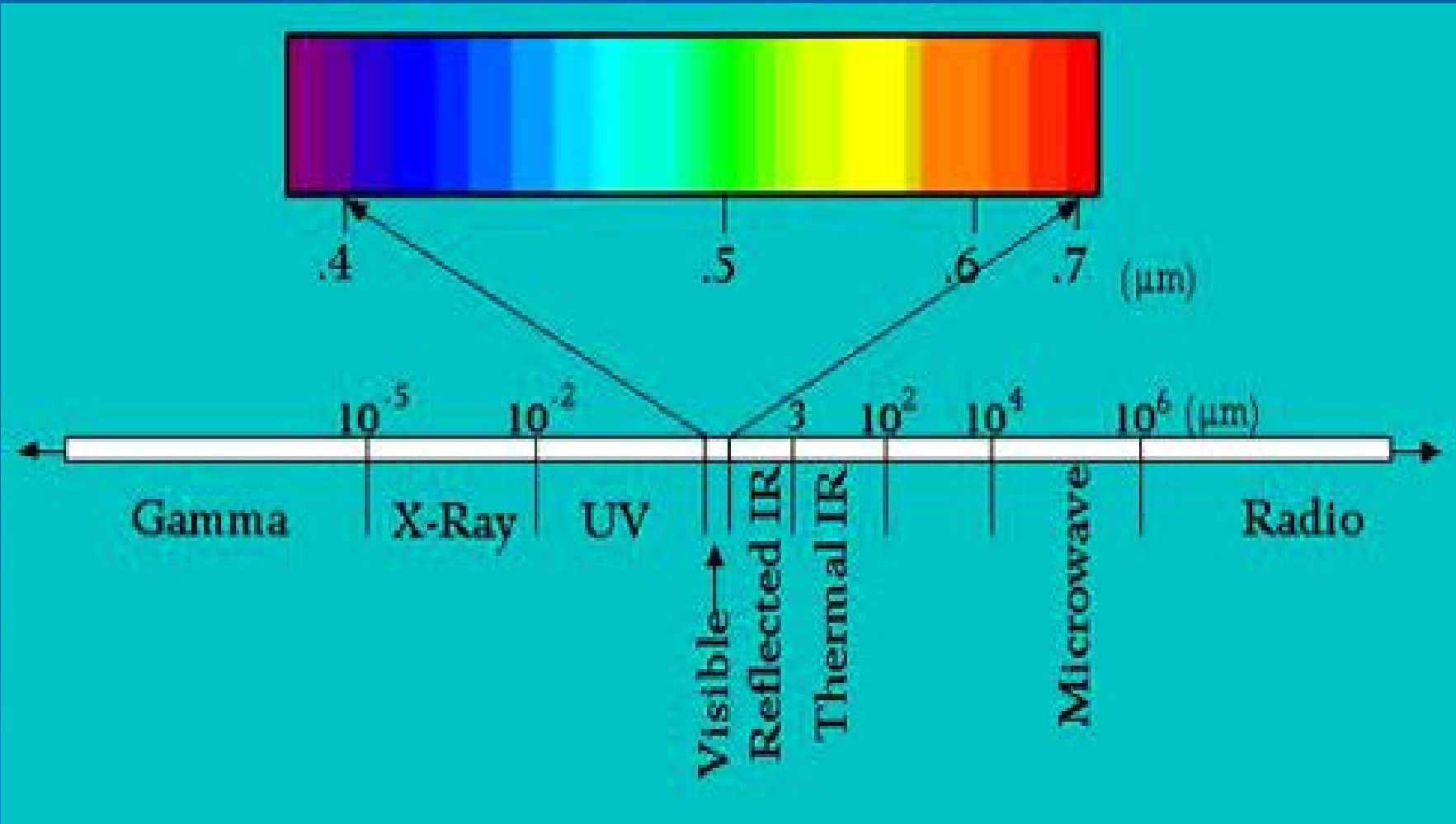




**(NOTE: Frequency refers to number of crests of waves of same wavelength that pass by a point in one second.)**



# SPEKTRUM

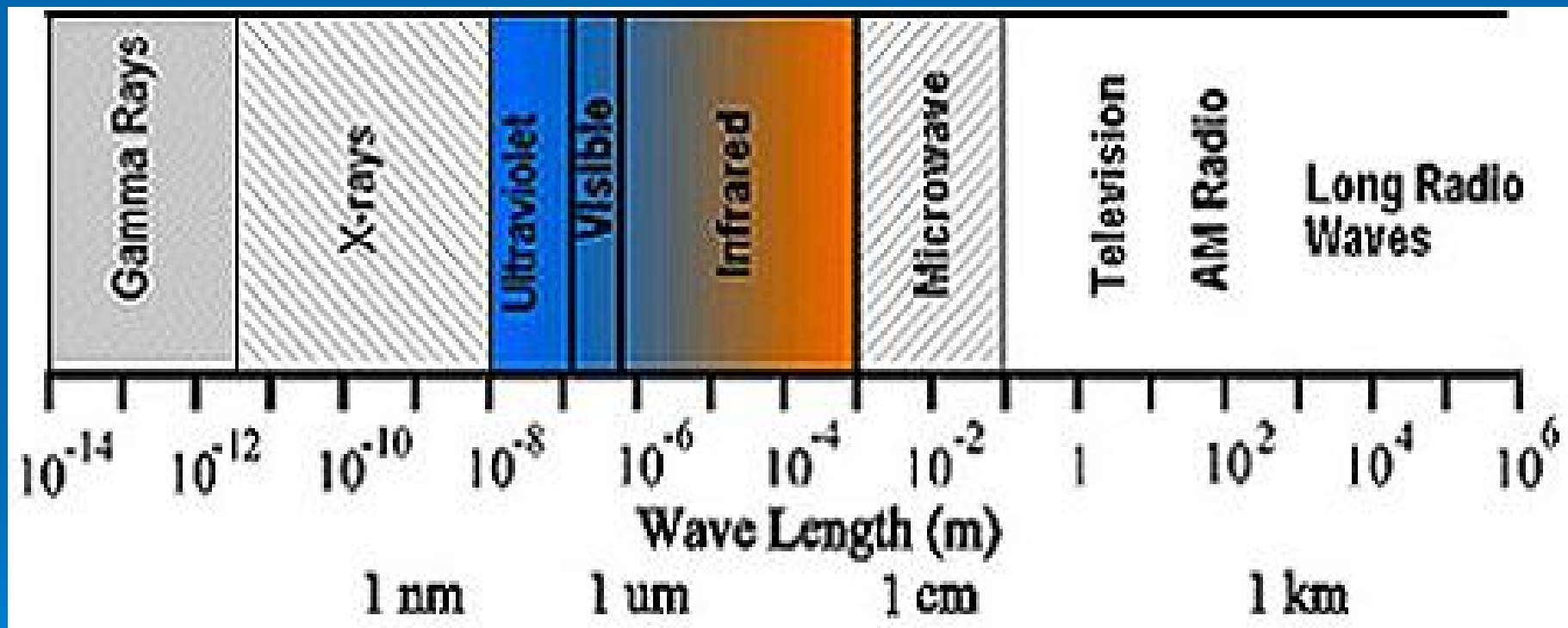




# Foto udara



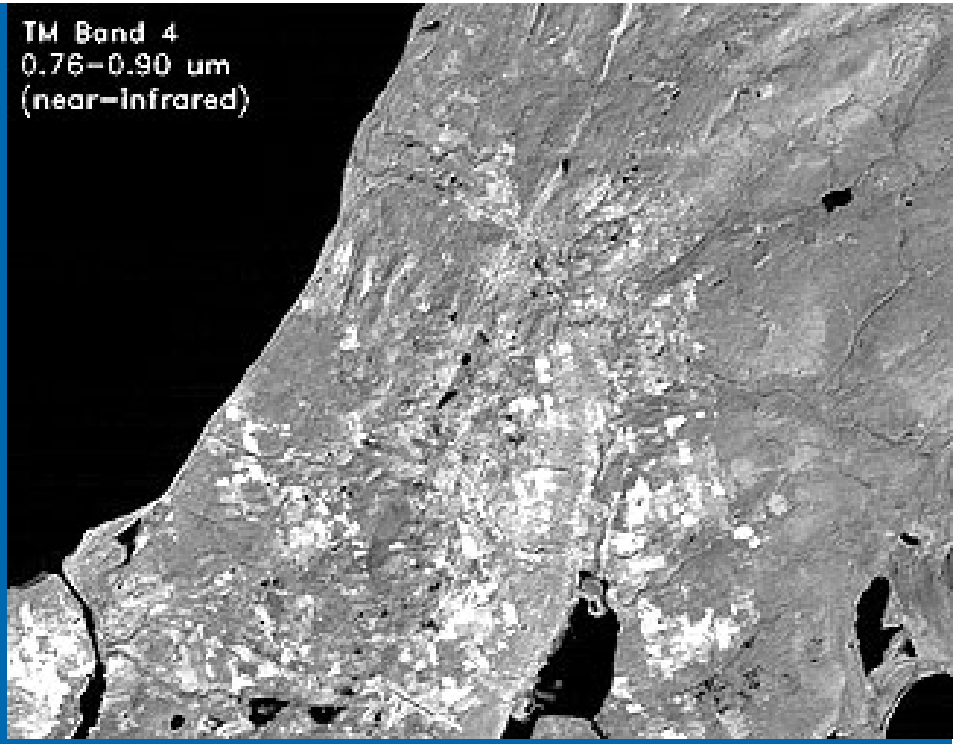
# Spektrum Gel Elektromagnetik



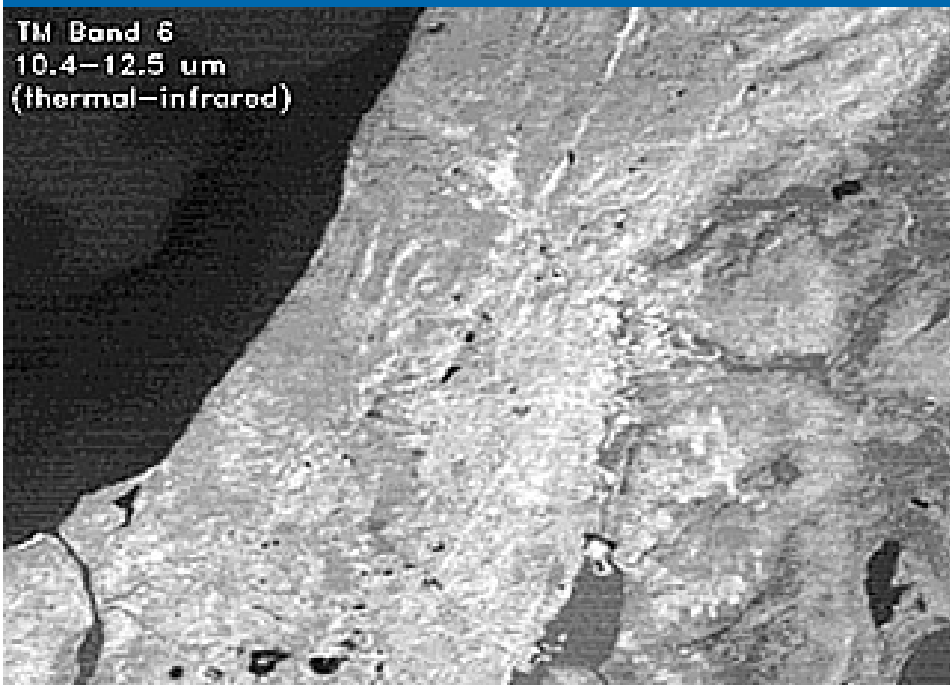
TM Band 1  
0.45-0.52  $\mu\text{m}$   
(blue)



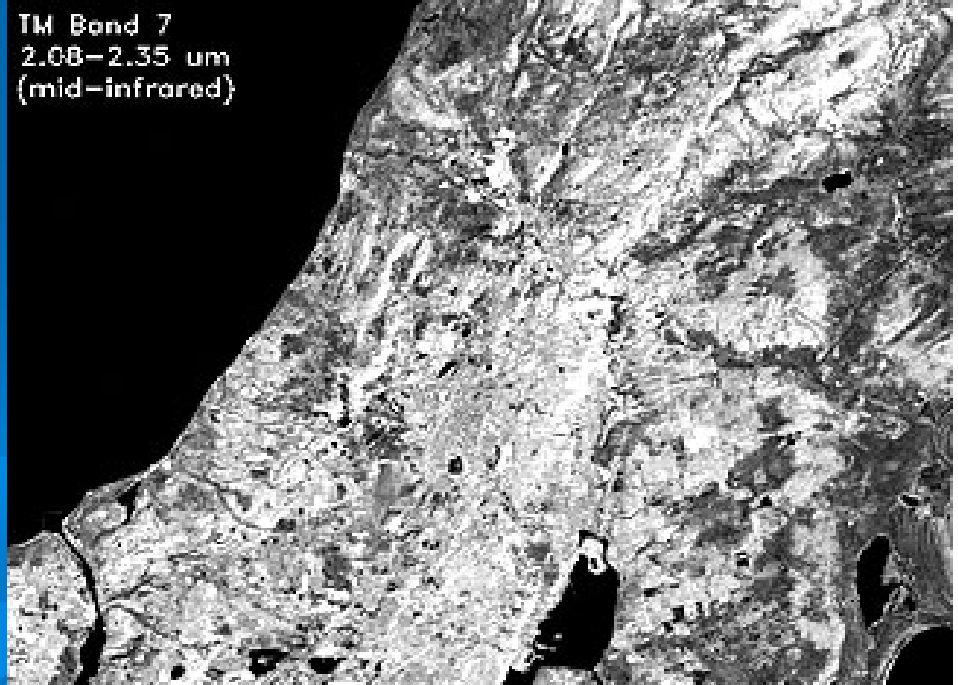
TM Band 4  
0.76-0.90  $\mu\text{m}$   
(near-infrared)



TM Band 6  
10.4-12.5  $\mu\text{m}$   
(thermal-infrared)



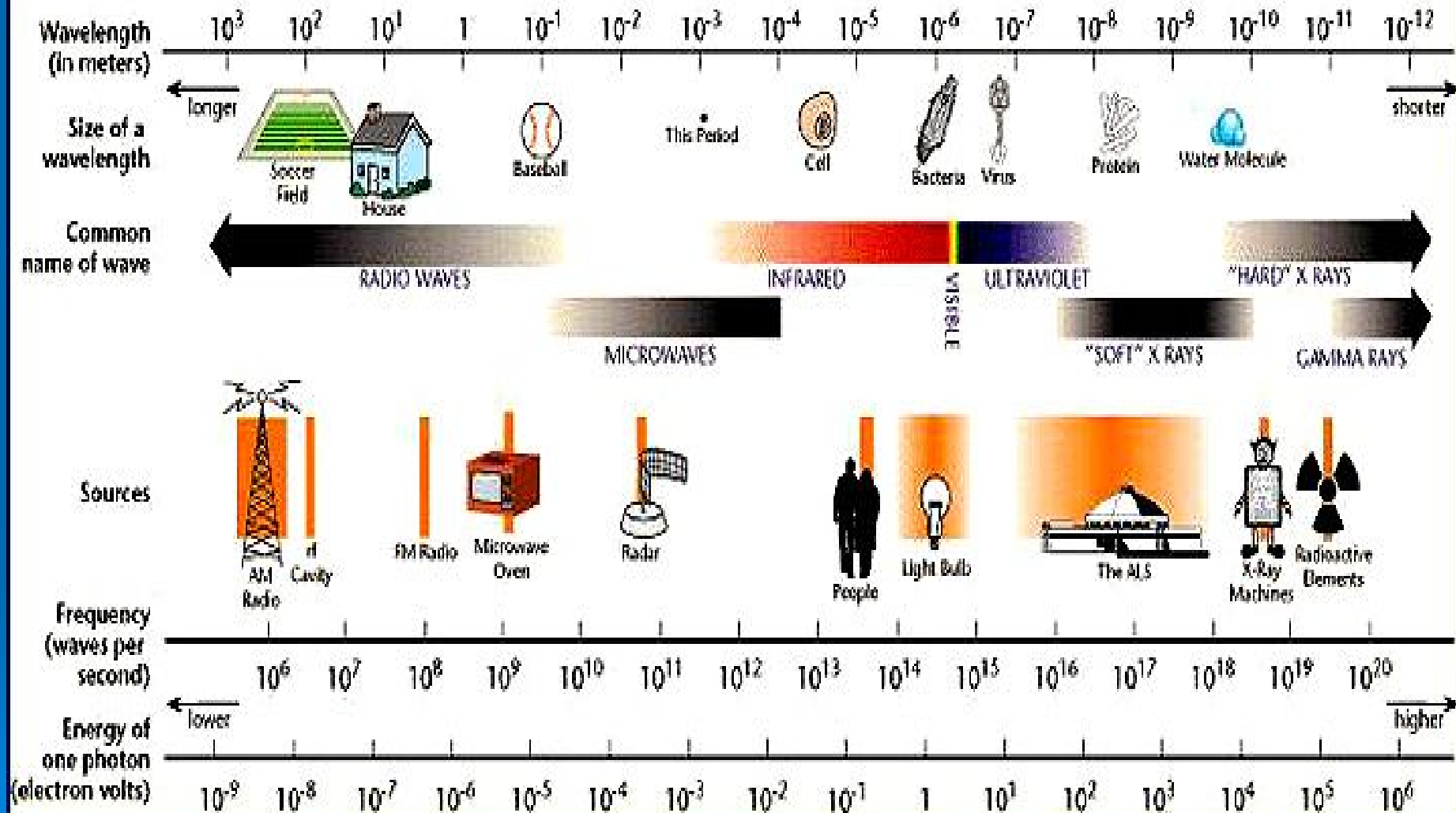
TM Band 7  
2.08-2.35  $\mu\text{m}$   
(mid-infrared)



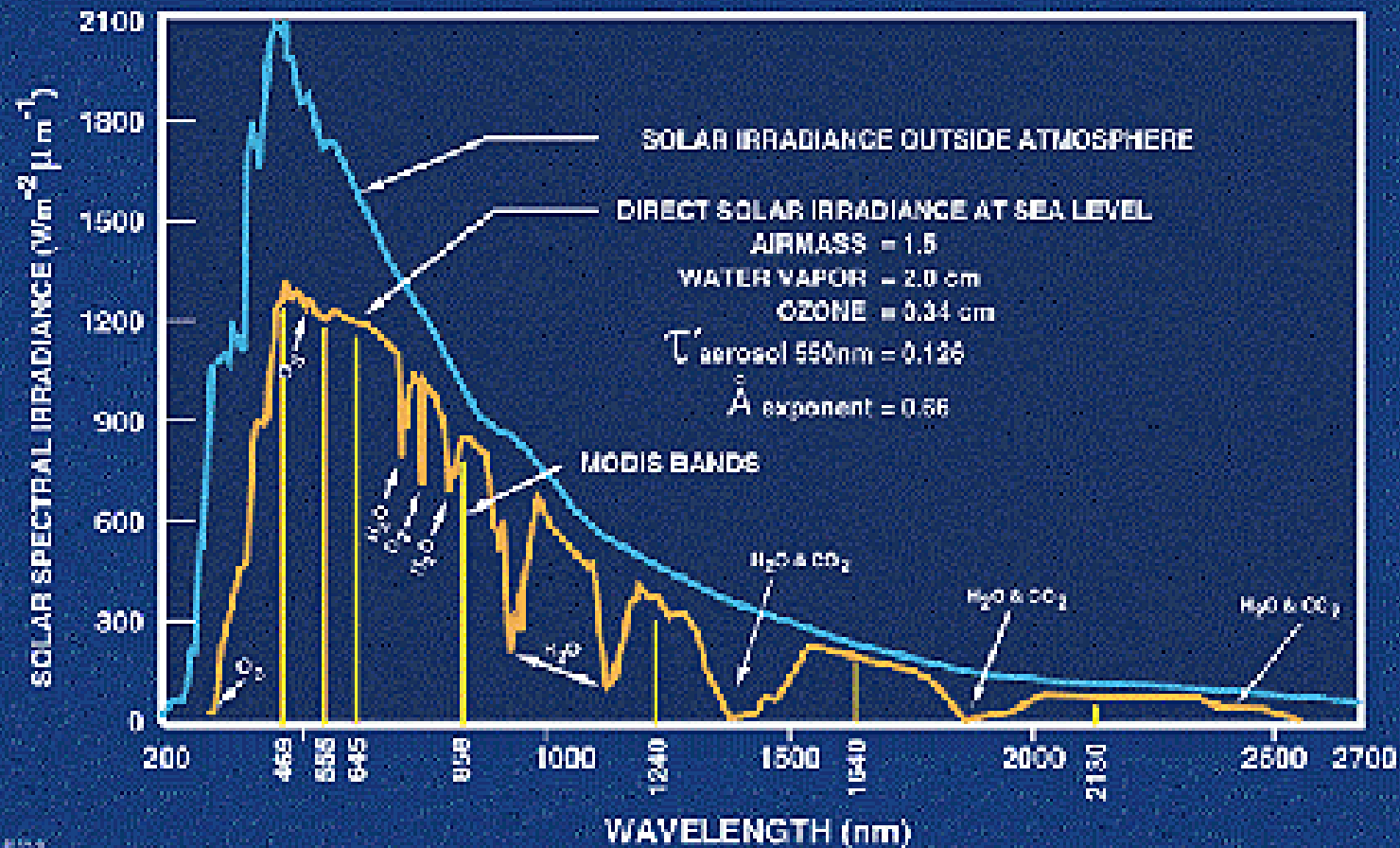
Landsat TM  
RGB=321



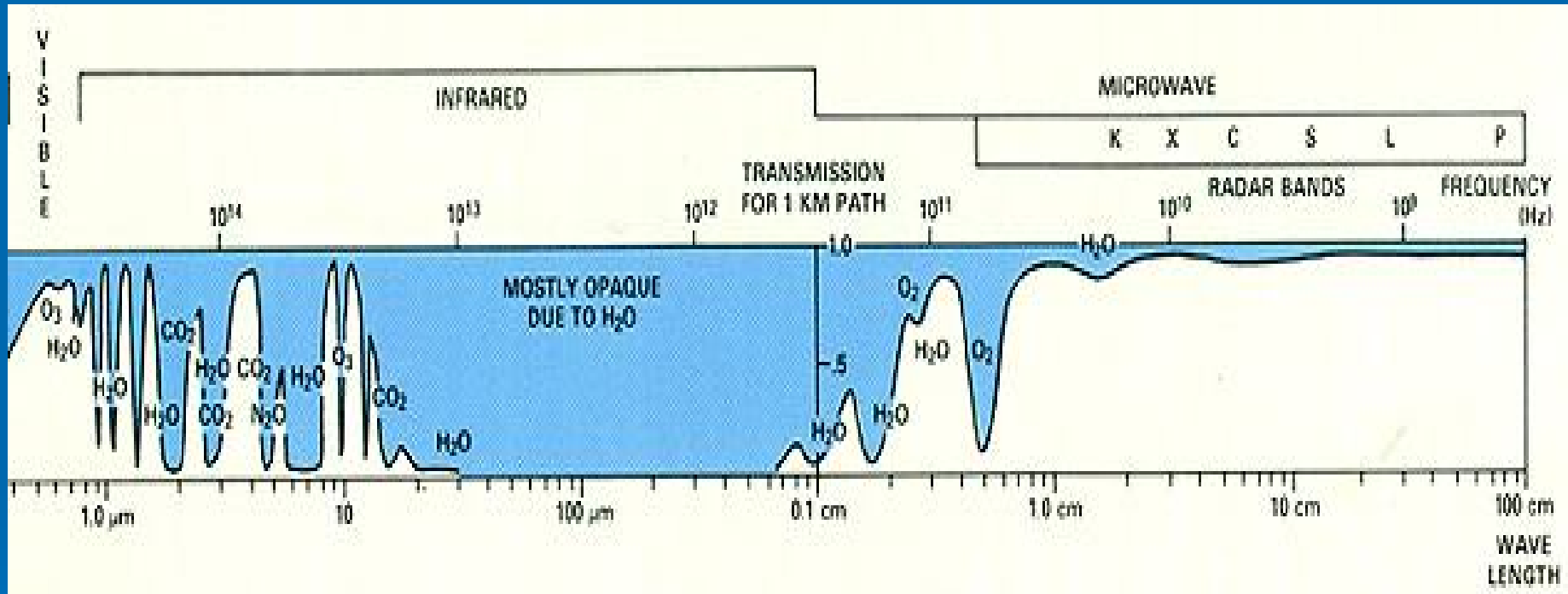
# THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



# LAND-SOLAR RADIATION



# Atmospheric Windows



Hambatan terjadi karena adanya butir2 yang ada di atmosfer (debu, uap air, dan gas)

# HAMBATAN ATMOSFIR

Proses hambatan trj dlm bentuk

- Hamburan (*scattering*) → permukaan kasar/btk irreguler
  - Serapan (*absorption*)
  - Pantulan (*reflection*)
- 
- *HAMBURAN* → *Penyebaran arah radiasi oleh partikel di atmosfer*



# JENIS HAMBURAN

## Hamburan Rayleigh

- Terjadi bila tenaga elektromagnetik berinteraksi dg partikel yg diamturnya lbh kecil dari panjang gel ( $\lambda$ ) yg mengenainya.
- $\lambda$  pendek cenderung dihamburkn lbh kuat
- Langit berwarna biru krn hamburan rayleigh  
Mengapa pd sore hari langit orange & merah?
- Mjd penyebab adanya kabut tipis pd citra
- Scr visual ngurangi kejelasan/kontras pd citra
- Pd foto warna kabut tampak kelabu kebiruan

# HAMBURAN MIE

- ◆ Terjadi jk diameter partikel di atmosfer sama dg  $\lambda$  yang mengenai/berinteraksi
- ◆ Penyebab: uap air dan debu
- ◆ Mempengaruhi  $\lambda$  yg lebih panjang drpd rayleigh
- ◆ Hamburan ini terjadi pd sebagian besar atmosfer
- ◆ Besar sekali pengaruhnya saat cuaca agak gelap

# HAMBURAN NON SELEKTIF

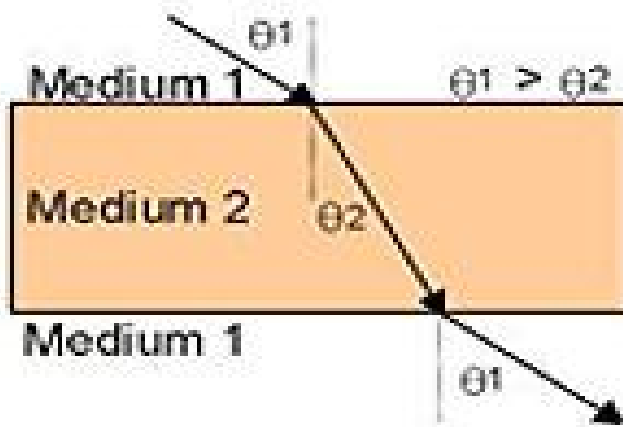
- Terjadi ketika diameter lebih besar dari  $\lambda$  yg mengenainya
- $\lambda$  berkisar 5 – 10  $\mu\text{m}$
- Disebut tidak selektif krn menghamburkan semua spektrum fotografi
- Partikel tsb misal: air hujan
- Pd citra tampak sebagai kabut dan awan tampak putih. Mengapa?

# SERAPAN

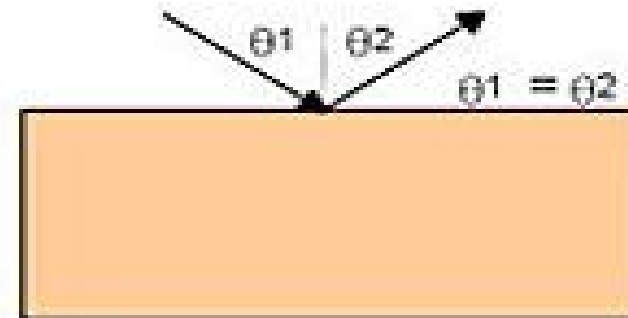
- Serapan menyebabkan kehilangan efektif tenaga
- Penyerap utama: uap air, karbon dioksida, dan ozon
- Benda yang memiliki serapan tinggi, maka pantulannya kecil
- Benda yang pantulannya kecil tergambar lebih gelap
- Air merupakan objek dengan daya serap tinggi, sehingga air tampak lebih gelap drpd benda lain

# Interaksi Tenaga dg Objek

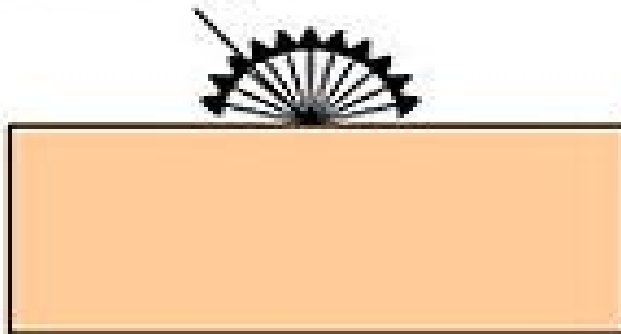
Transmission



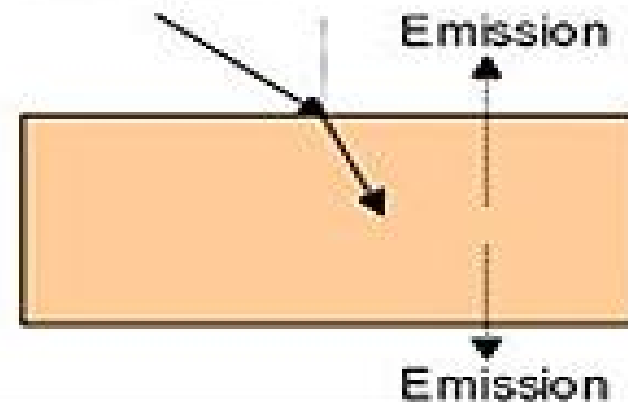
Reflection



Scattering



Absorption



# Hubungan timbal balik antara 3 jenis interaksi

- ◆ Dg menerapkan asas kekekalan energi

- ◆  $E_I = E_R(\lambda) + E_A(\lambda) + E_T(\lambda)$

$E_I$  = tenaga yg mengenai benda

$E_R$  = tenaga yg dipantulkan

$E_A$  = tenaga yang diserap

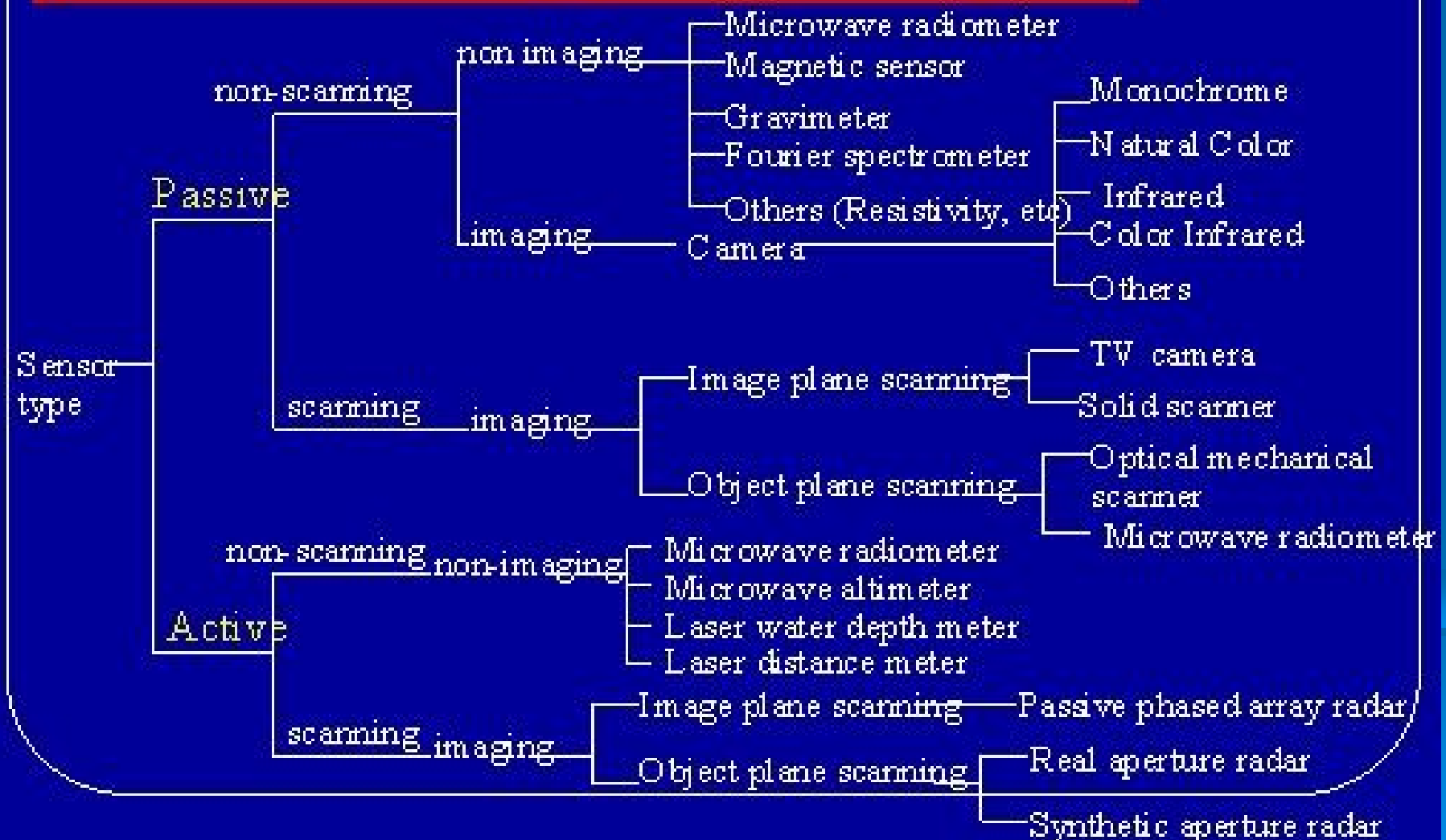
$E_T$  = tenaga yg ditransmisikan

# Sensor

- Fotografi → Kamera
- Non Fotografi
  - + Scanner (penyiam)
  - + Radiometer
  - + Thermograf
  - + Radar

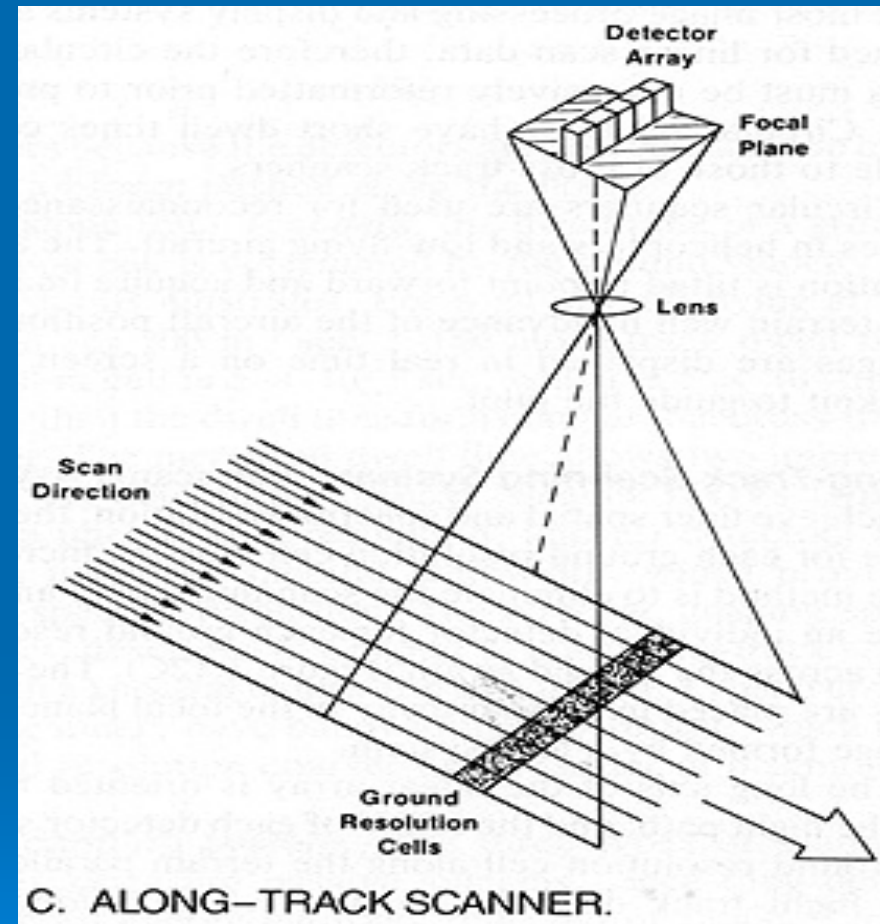
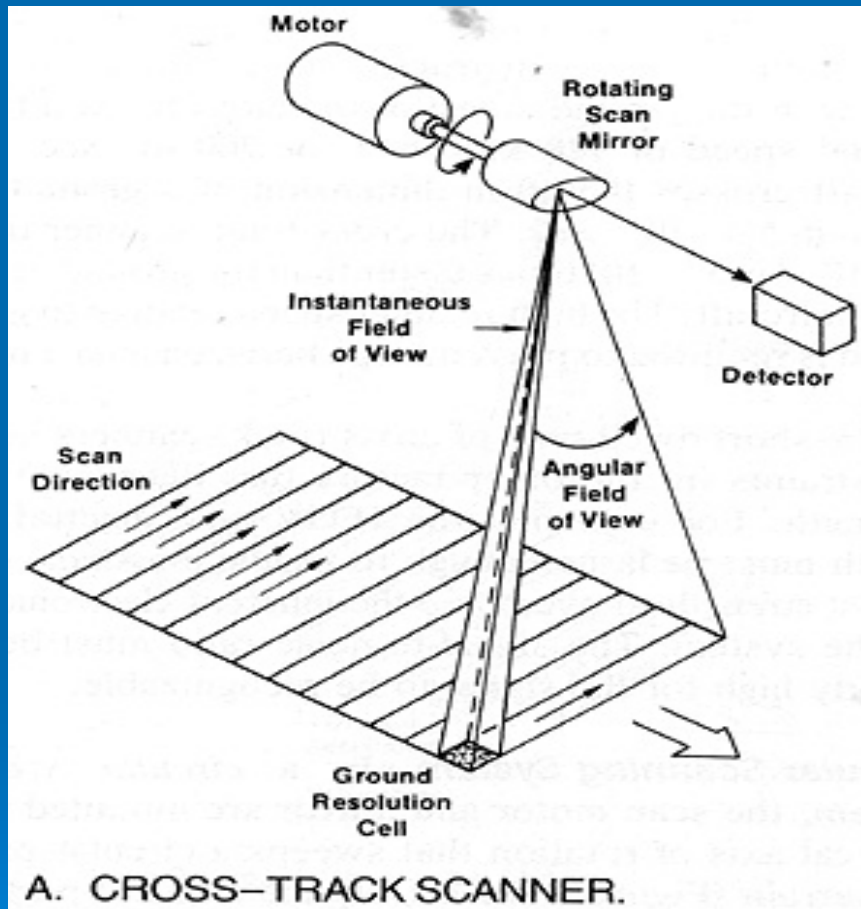


# *There are many remote sensors*





# Proses Scanning



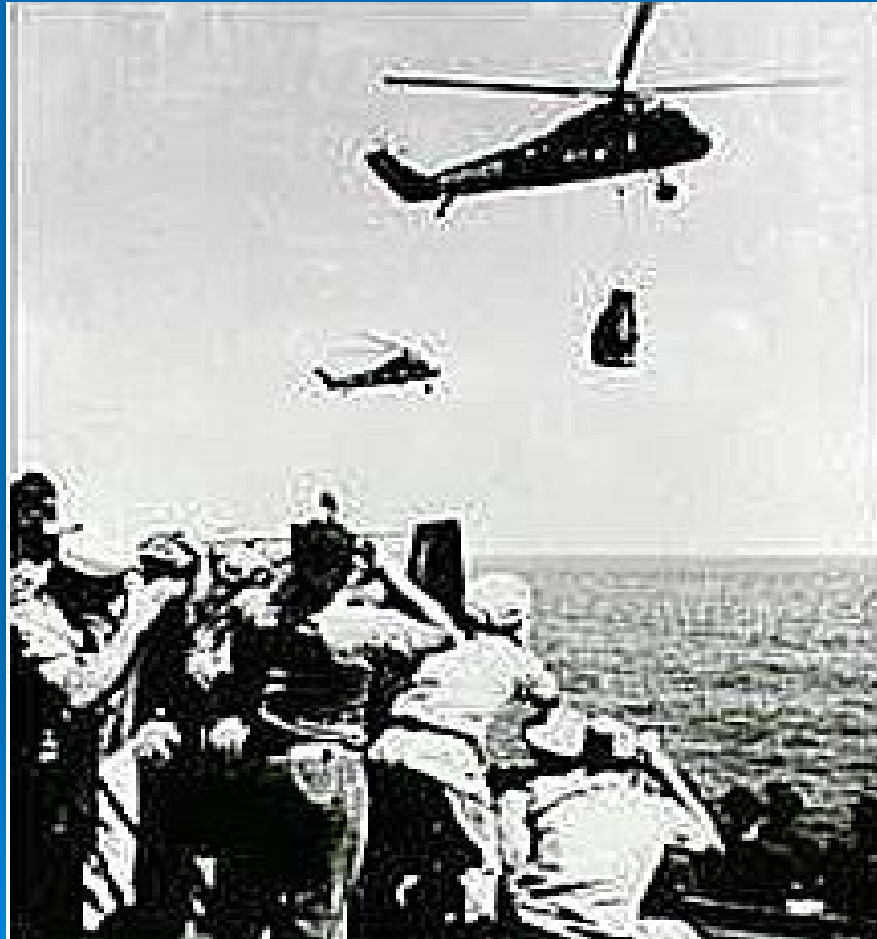
# Perkembangan Sensor



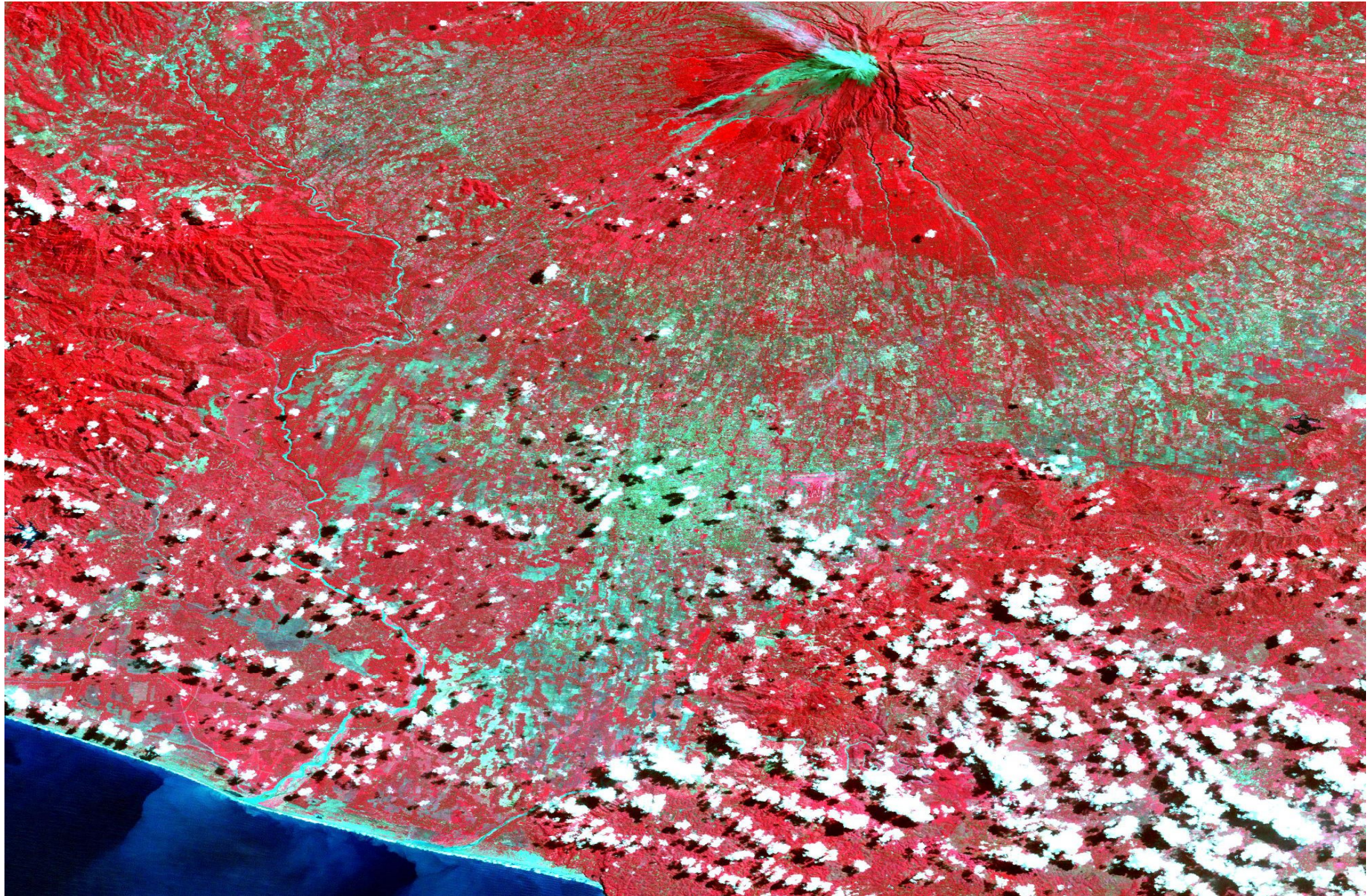
# Hasil Perekaman Burung



# Wahana (Platform



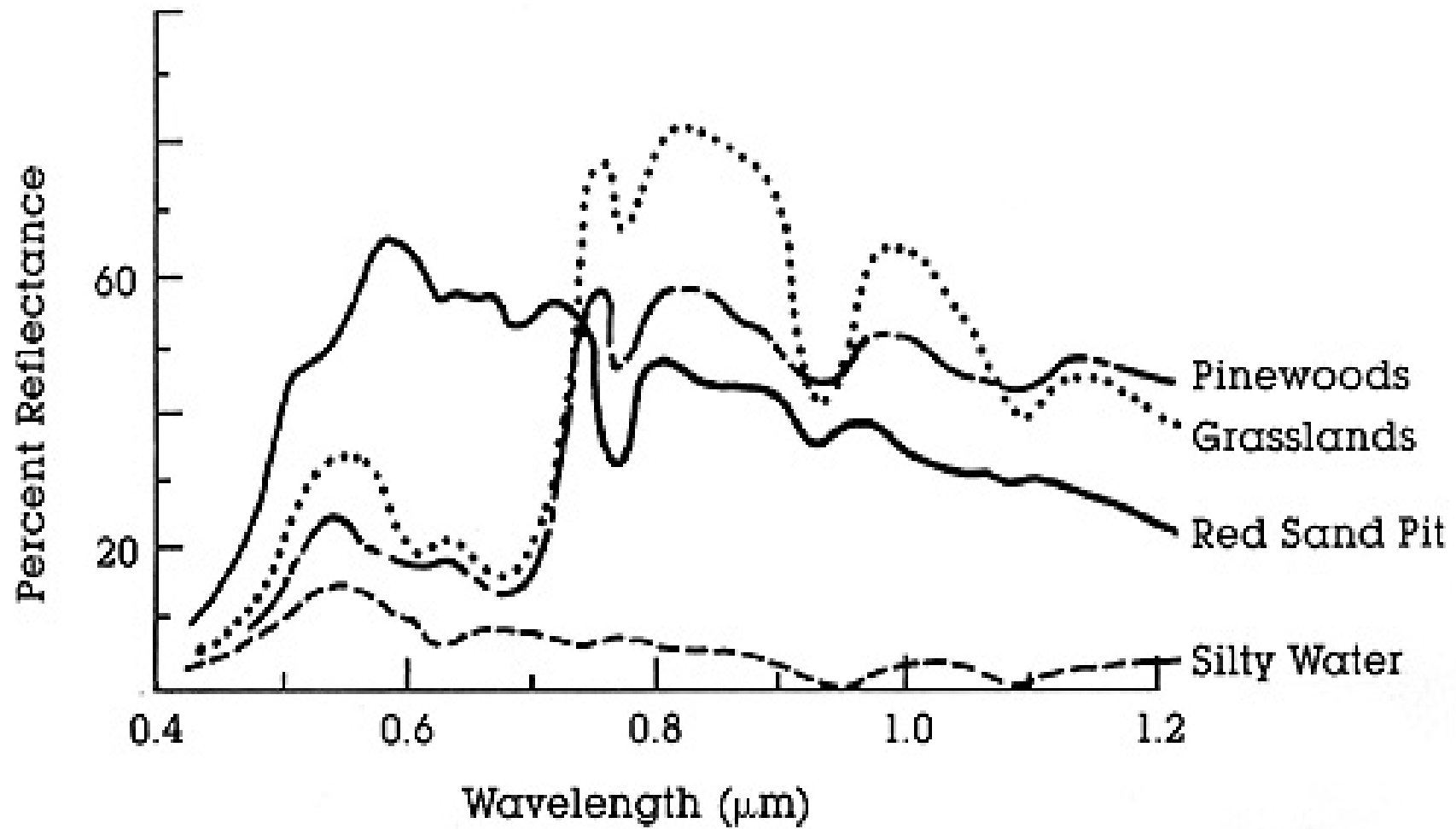
# PEROLEHAN DATA



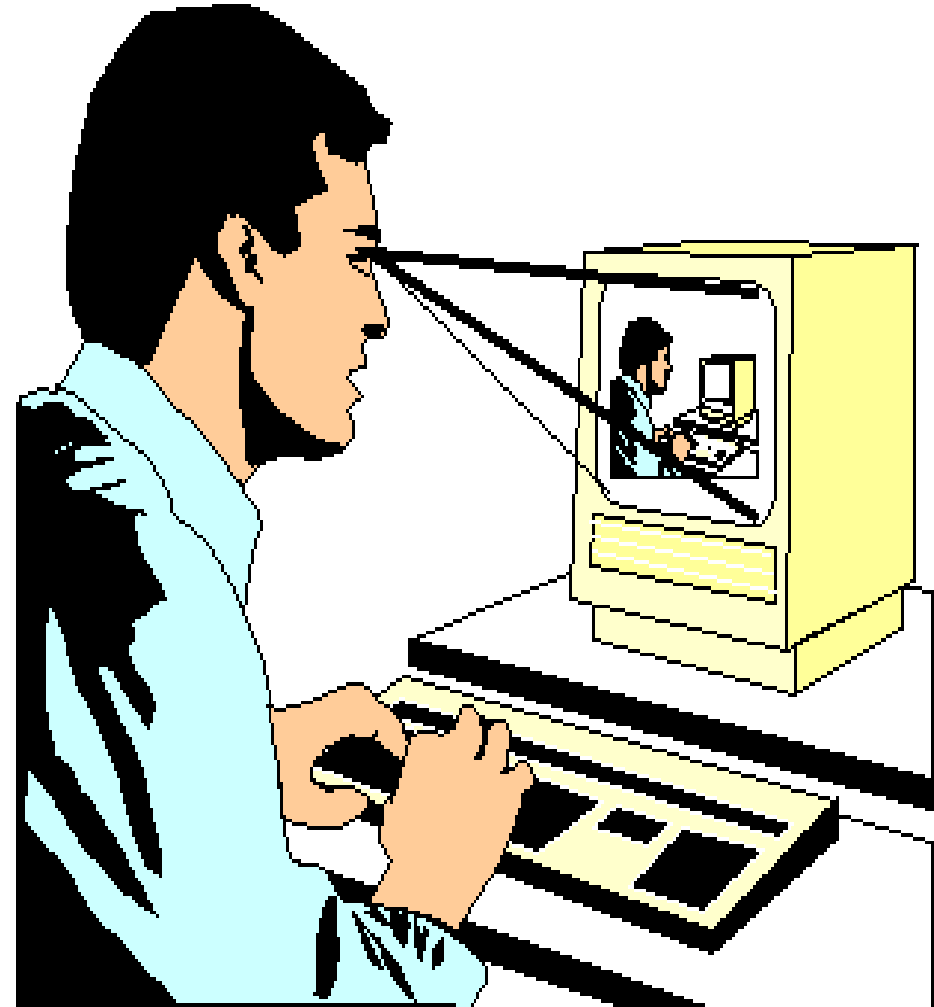
# Cara perolehan Data

- Melalui Analisis
- Scr manual → By Eye, loupe, stereoskop
- Scr digital → komputer (Er Mapper, ILWIS, dll)

- INTERAKSI TENAGA DG OBJEK



# PENGGUNA



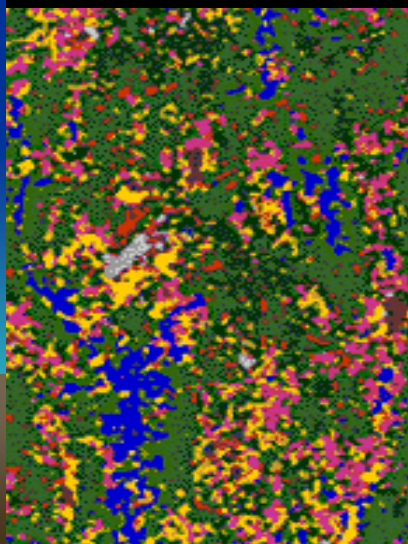
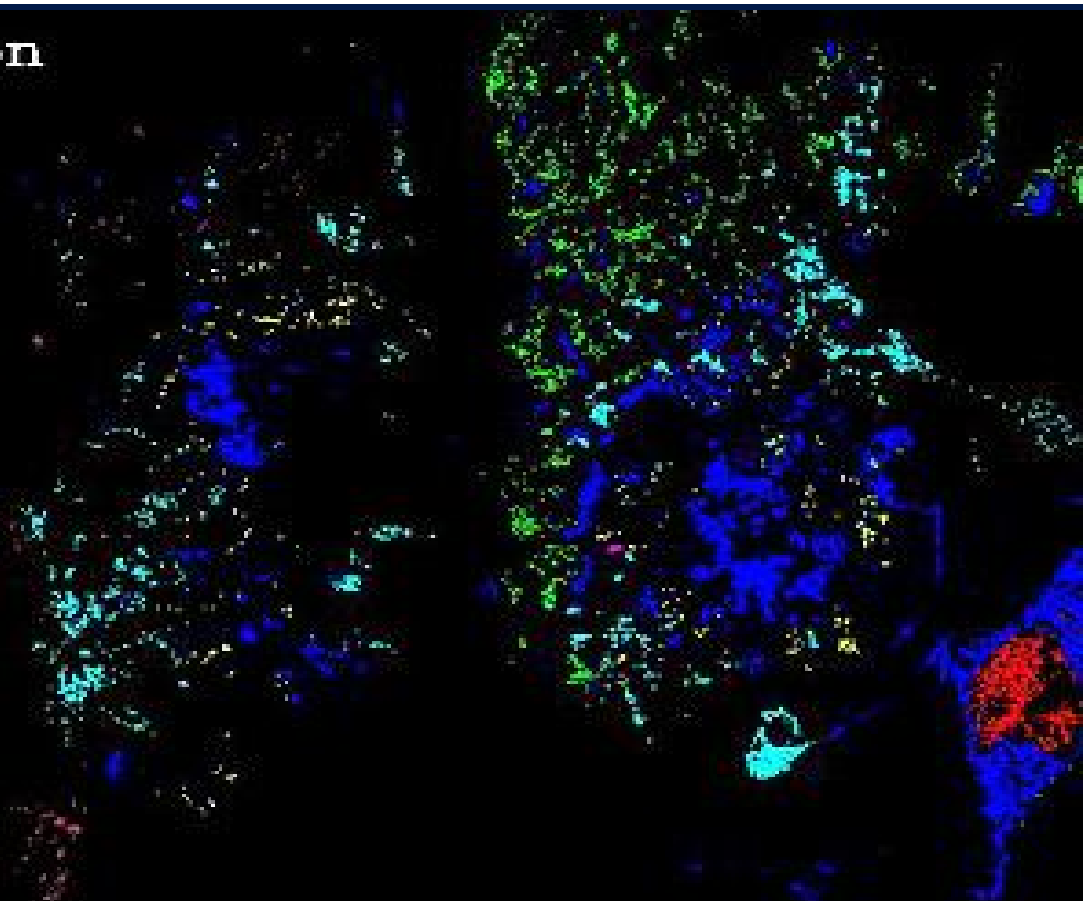


# Supervised Classification (Bands 183, 193, 207) Cuprite, Nevada

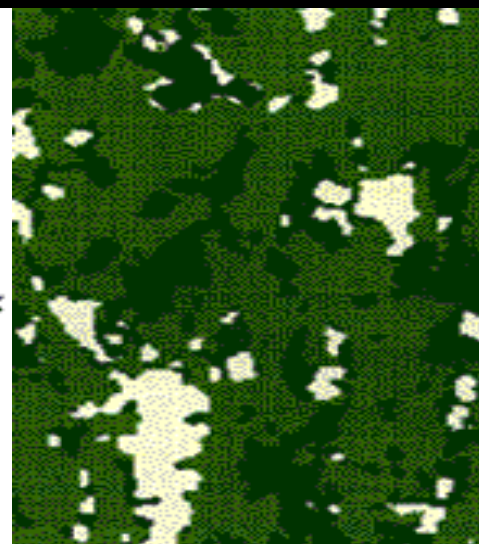
Jennifer Harder

## Unclassified

- Playa
- Varnished Tuff
- Silica
- Alunite
- Kaolinite
- Buddingtonite
- Calcite



- Hardwood bog
- Spruce swamp
- Hardwood/conifer mix
- Open field, no data
- Red maple
- Red oak
- Hemlock/hardwood mix
- Mixed conifer
- Red pine
- Norway spruce
- White pine
- Mixed hardwood



- No data
- Softwood
- Hardwood
- Grass/ fields

## Perhatikan makna grafik pola spektral (interaksi tenaga dg objek) di atas

- Gunakan grafik tersebut untuk membantu dlm interpretasi
- Kurva dua atau lebih objek yang berhimpit pada spektrum/band ttt menunjukkan bhw pada band tsb tidak baik digunakan
- Tidak baik krn kedua objek/lbh yang berhimpit atau mendekati berarti nilai pantulannya hampir sama, shg kedua objek yg berbeda sulit dibedakan