

# SENSOR DAN PLATFORM

Kuliah ketiga ICD

# SENSOR

- Sensor adalah :
  - alat perekam obyek bumi.
  - Dipasang pada wahana (platform)
  - Bertugas untuk merekam radiasi elektromagnetik yang merupakan hasil interaksi antara sumber energi dgn obyek
  - Mempunyai kepekaan spektral terbatas
  - Terbatas kemampuannya untuk mengindra obyek kecil

TIPE-TIPE SENSOR DLM PJ

# RADIOMETER

- Radiometer adalah :
  - instrumen yang digunakan sebagai sistem sensor yang dirancang untuk merekam beberapa band dengan batas ttt – sesuai dgn target utama yang ingin diketahui karakteristik spektralnya
  - Sangat sensitif terhadap variasi radiasi elektromagnetik
  - Dapat mengukur tingkatan-tingkatan energi di dalam jangkauan panjang gelombang tertentu – channel/band/kanal

# KAMERA

- Selain sensor digital, ada sensor yang berbasiskan film analog (kamera).
- Perangkat analog dioperasikan dengan menggunakan perubahan kimiawi.
- Pada film kamera, lapisan emulsinya (silver halide crystal) – berfungsi sbg elemen detektor – akan memebrikan respon kimiawi terhadap radiasi elektromagnetik yang diterima (exposure)
- Panjang atau lebar exposure terhadap radiasi elektromagnetik yang masuk dikendalikan oleh shutter (penutup pengatur cahaya)
- Ketika shutter dibuka cahaya yang masuk akan difokuskan ke bidang film dengan menggunakan lensa.
- Pada setiap exposure gambaran radiasi elektromagnetik yang telah terfokus akan menyebabkan perubahan kimiawi pada bagian film yang dibuka.
- Proses analog selanjutnya adalah membuat negatif atau positifnya

# SISTEM-SISTEM SENSOR

## 1. Thematic Mapper (TM)

- Adalah sistem sensor yang berupa crosstrack scanner.
- Pada satelit Landsat, sistem sensor ini merekam data 7 band dari domain visible hingga thermal infrared (LWIR)

## 2. Enhanced Thematic Mapper (ETM)

- ETM atau ETM+ pada Landsat 7 adalah :
  - Sistem sensor yang merupakan perbaikan dari sistem TM dengan tambahan band pankromatik yang beresolusi 15 meter untuk mendapatkan resolusi spasial yang lebih tinggi

# 3. Multispectral Scanner (MSS)

- Sistem sensor yang berupa sistem scanner (a line scanning) yang secara bersamaan dapat merekam bagian permukaan bumi yang sama (scene) dengan menggunakan beberapa domain panjang gelombang yang berbeda.
- Pada satelit Landsat, sistem sensor ini merekam data 4 band dari spektrum visible hingga NIR



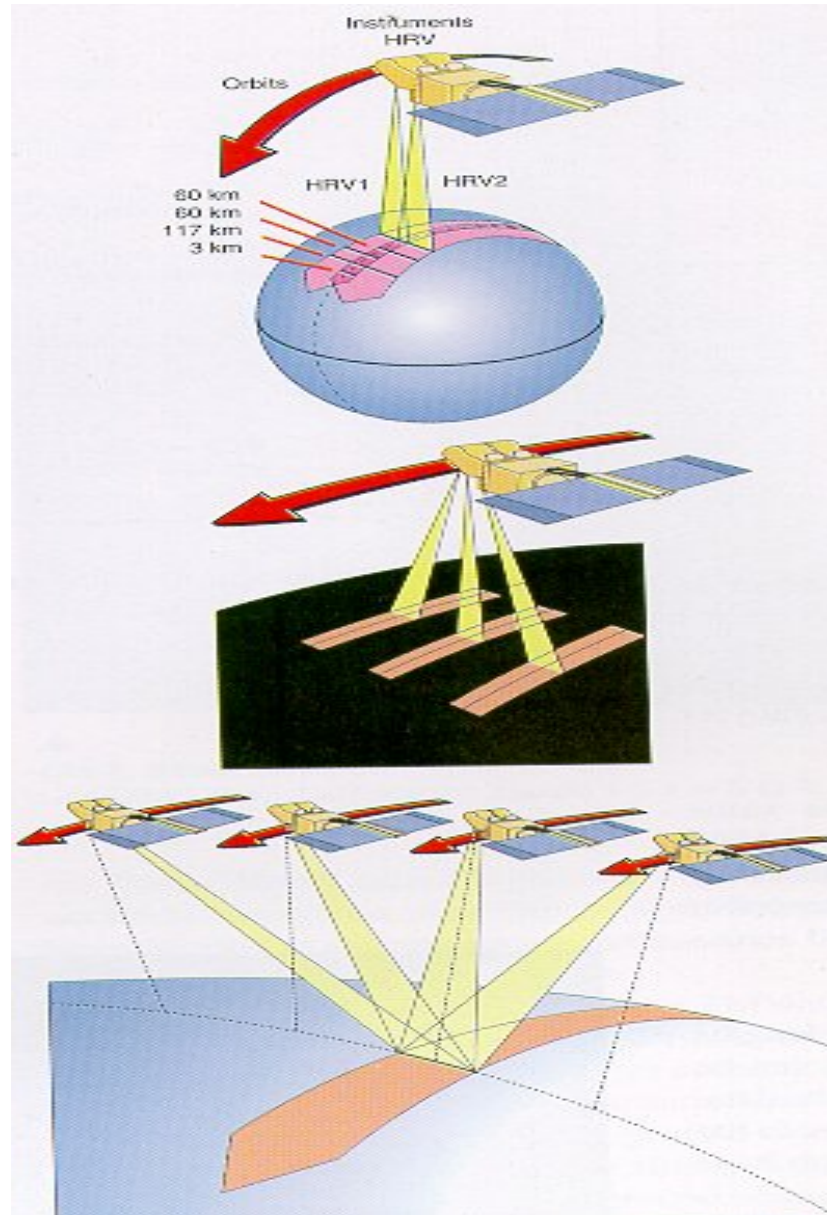
# 4. High resolution Visible (HRV)

- Sistem sensor (sejenis sistem crosstrack) yang bekerja pada dual mode; multispektral (XS) dan pankromatik (P)
- Pada satelit SPOT,
  - mode pankromatik resolusi spasial 10 m dgn panjang gelombang 500-730 nm (visible).
  - Pada mode multispektral, sistem SPOT 1&2 ini merekam data 3 band : XS1 (hijau), XS2 (merah) dan XS3 (NIR)

## 5. High resolution visible infrared (HRVIR)

- Sistem sensor yang merupakan perbaikan dari sistem HRV dengan pembaharuan pada jangkauan spektralnya, baik pada mode multispektral atau pankromatik
- 6. High Resoluion Geometric (HRG) adalah sistem sensor pengganti HRVIR pada sateli SPOT 5

# Sensor HRV & Perekaman Ulang



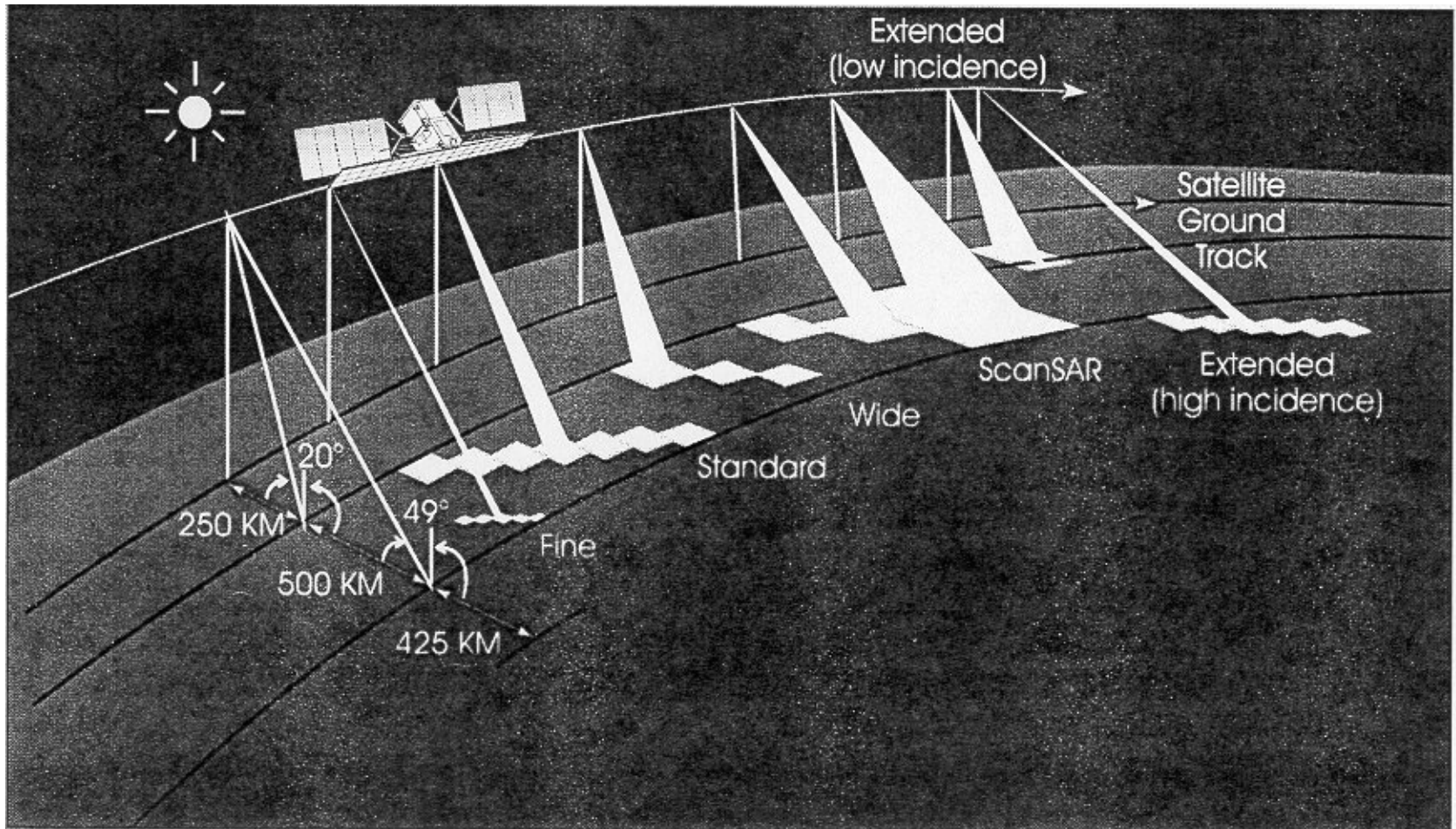
## 7. Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)

- Sensor yang merekam data band yang relatif lebar untuk 4, 5, 6 band hasil scanning radiometer mulai dari domain spektrum visible, NIR hingga thermal infrared
- Sensor ini merupakan sensor yang dibawa oleh satelit NOAA untuk masalah-masalah cuaca

# Synthetic Aperture Radar (SAR)

- Sistem sensor aktif yang sering digunakan untuk aplikasi PJ resolusi tinggi – pembuatan model permukaan digital, mengenali unsur buatan manusia, alat bantu navigasi, penetrasi tanah dan daun, deteksi target bergerak dan monitoring perubahan lingkungan
- Tembus awan, tidak terpengaruh oleh lapisan atmosfer, merekam pada segala cuaca, baik siang atau malam

# Radarsat Beam Mode, Lebar cakupan dan sudut datang



# 9. Scanning Multi-channel Microwave Radiometer (SMMR)

- Sensor pasif yang dikembangkan untuk pertama kalinya dengan tujuan untuk membedakan tipe es oleh satelit pengamat
- Kemampuannya bertambah, khusus untuk data suhu permukaan laut, tekanan angin, parameter-parameter permukaan tanah dan penutup es laut
- Satelit Nimbus

# 10. Return Beam Vidicon (RBV)

- Sistem sensor yang pada dasarnya mirip kamera televisi yang merekam gambar permukaan bumi di sepanjang lintasan satelit.
- Hasil rekaman berupa frame image berukuran 185x185 km setiap x shot
- Pada Landsat 1 & 2 digunakan 3 kamera RBV yang dipisahkan oleh filter transmisi yang berbeda hingga memungkinkan perekaman 3 band spektral yang berbeda



# 11. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)

- Sensor pada Satelit Terra
- Memiliki kombinasi yang unik dari cakupan spektral yang lebar dan resolusi spasial yang tinggi di dalam domain VNIR hingga SWIR dan LWIR (thermal infrared)
- Masalah dinamika vegetasi dan ekosistem, monitoring bencana alam, geologi dan tanah, iklim permukaan tanah, hidrologi dan perubahan penutup lahan

# Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

- Sensor yang terpasang pada Satelit Terra dan Aqua
- Merupakan scanner optis dengan 36 channel dengan resolusi spasial antara 250 hingga 1 km
- Digunakan untuk monitoring lingkungan secara kontinu antara lain :prediksi lokasi kebakaran, area banjir, hasil panen, sumberdaya laut, cuaca, kualitas udara,dll

# RESOLUSI SPASIAL

- Resolusi spasial :
  - Ukuran obyek terkecil yang masih dapat disajikan, dibedakan dan dikenali pada citra
  - Semakin kecil ukuran obyek yang dapat direkam, semakin baik kualitas sensornya
  - Kepekaan sensor terhadap kisaran panjang gelombang yang digunakan juga mempengaruhi kualitas sensor
  - Keunggulan & keterbatasan merupakan kepekaan sensor terhadap kisaran gelombang elektromagnetik yang menyebabkan adanya resolusi spektral

# RESOLUSI SPEKTRAL

- Resolusi spektral :
  - merupakan daya pisah obyek berdasarkan besarnya spektrum elektromagnetik yang digunakan untuk perekaman data
  - Kebanyakan sensor non-fotografik memiliki peralatan optik, mekanik dan atau elektronik yang rumit shg memerlukan persyaratan tenaga, ruang dan stabilitas yang terbatas.
  - Persyaratan tersebut sering menentukan kemampuan sensor dalam merekam setaip kenampakan di permukaan bumi – menyebabkan adanya resolusi radiometrik

# RESOLUSI RADIOMETRIK

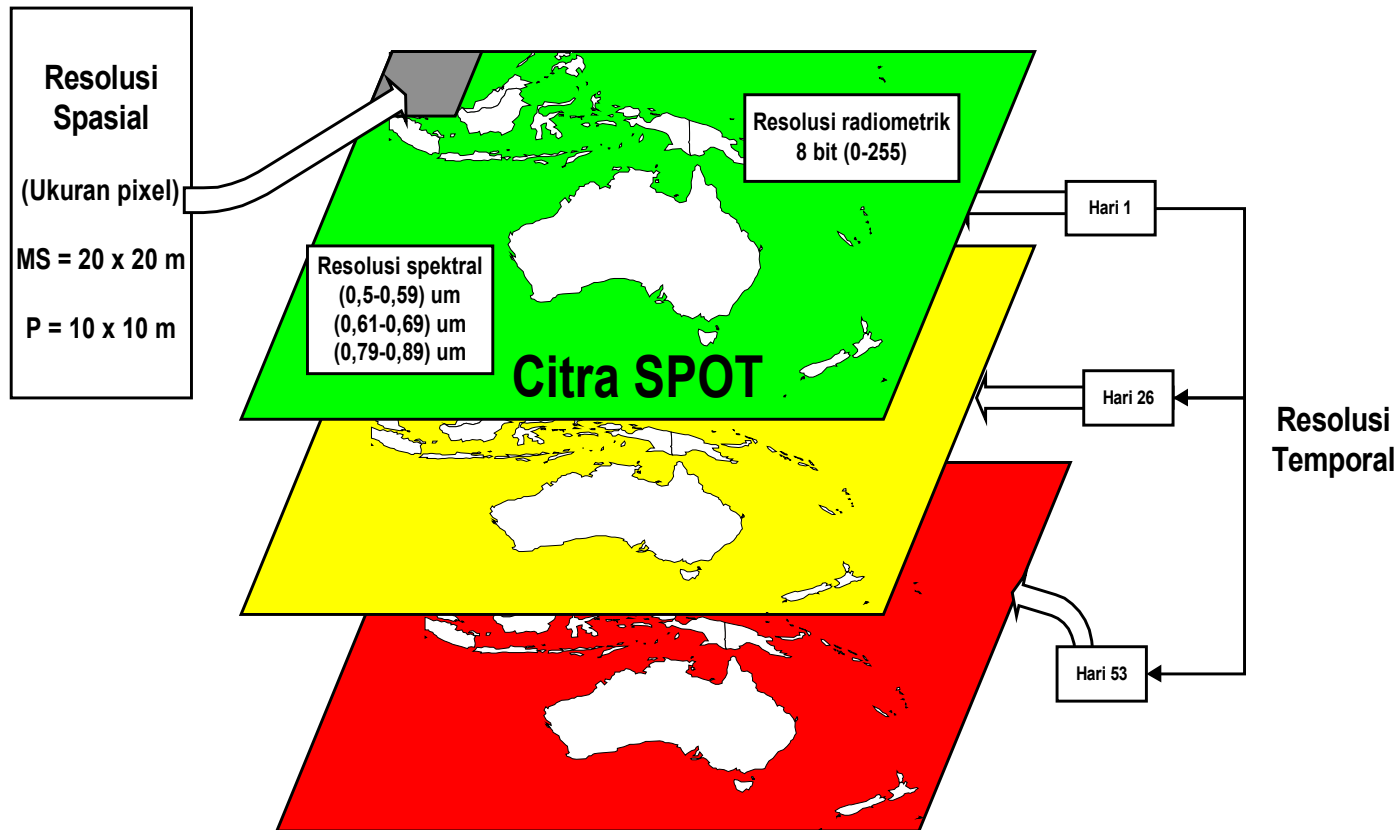
- Resolusi radiometrik :
  - Kemampuan sistem sensor untuk mendeteksi perbedaan pantulan terkecil atau kepekaan sensor terhadap perbedaan terkecil kekuatan sinyal
  - Persyaratan itu – menentukan jenis wahana – perekaman ulang dapat diatur efisien
  - Perbedaan kenampakan yang masih dapat dibedakan dlm waktu perekaman ulang disebut resolusi temporal

# RESOLUSI TERMAL

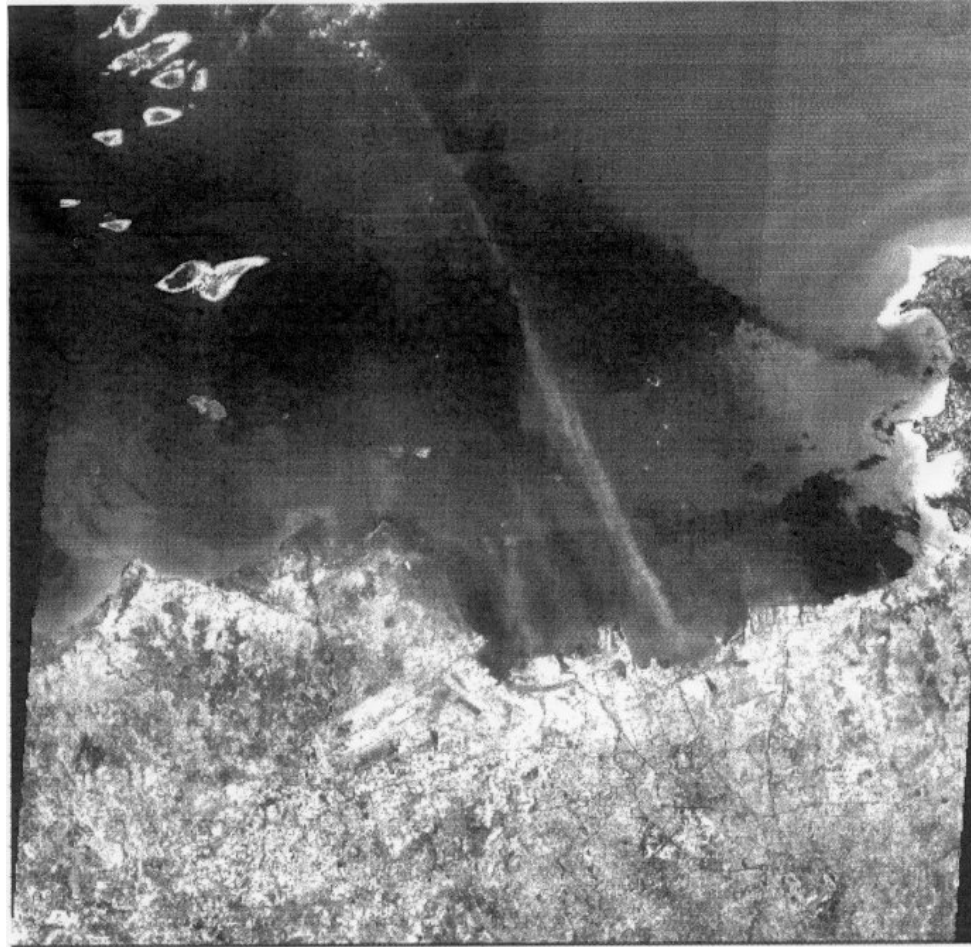
- Resolusi termal :
  - keterbatasan sensor yang merekam pancaran tenaga termal
  - Perbedaan suhu yang masih dapat dibedakan oleh PJ sistem termal
  - Besarnya resolusi termal juga bervariasi tergantung kepekaan sensor misal  $0,5^{\circ}\text{C}$

# Perbedaan Pengertian Resolusi *Spatial*, Resolusi *Spektral*, Resolusi *Radiometrik* dan Resolusi *Temporal*

## PERBEDAAN RESOLUSI CITRA SPOT

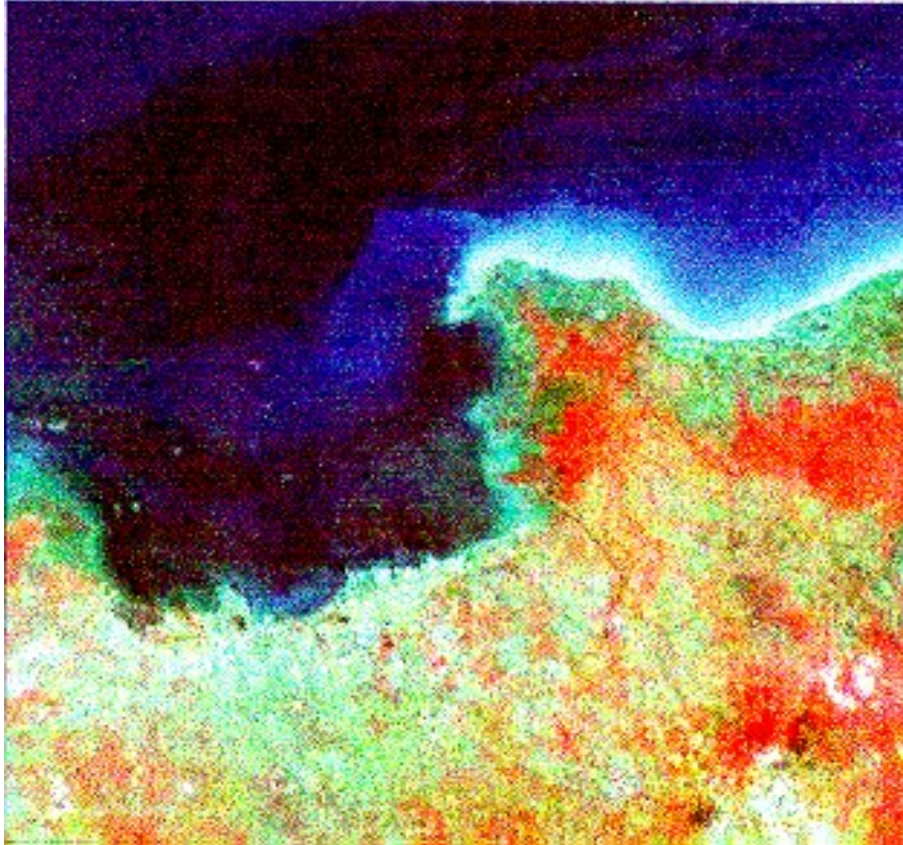


# SPOT Pankromatik





# SPOT Multispektral



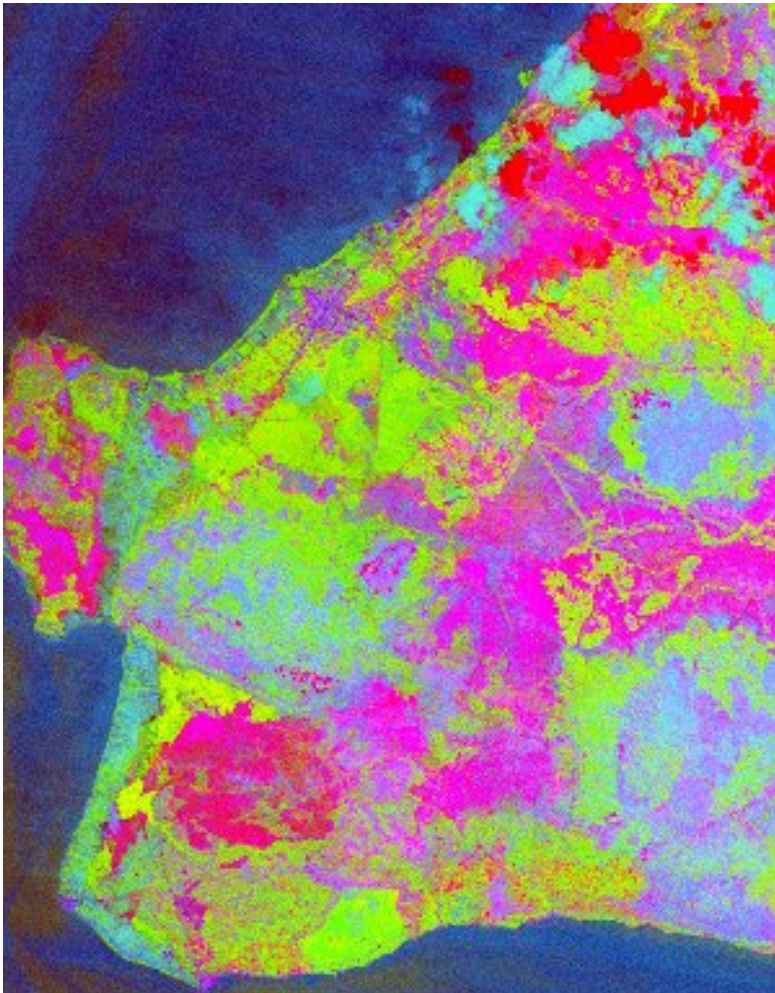
# SPOT Multispektral 321 & Landsat TM 432



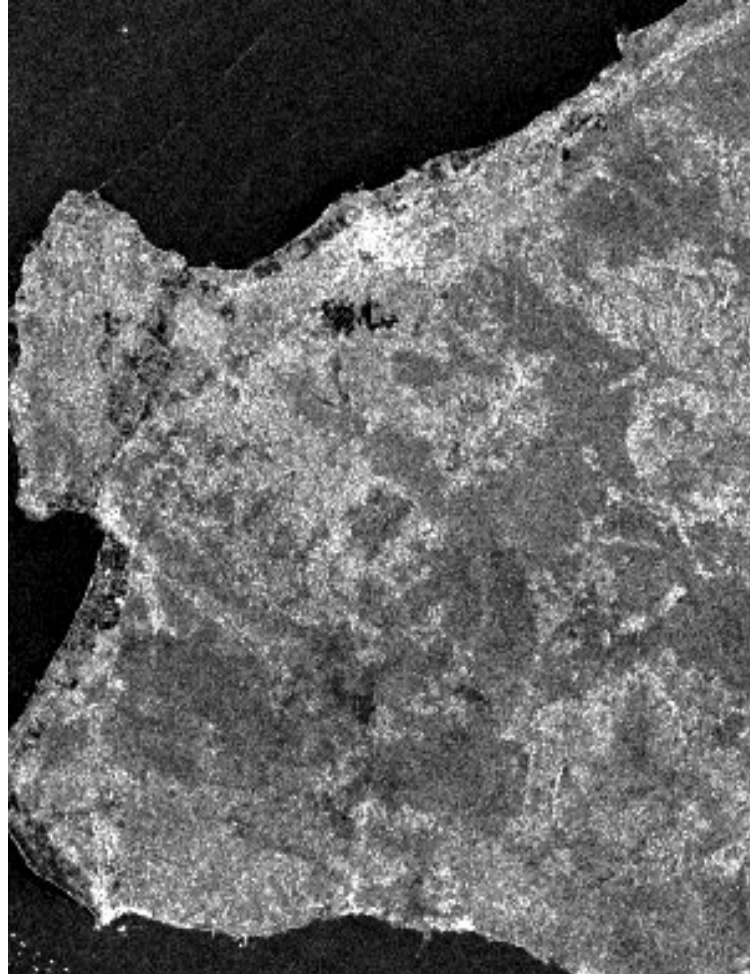
# Citra Natural SPOT Multispektral & Natural Landsat TM



# Landsat TM & SPOT untuk pengolahan geologi



# Citra Radarsat



# Citra Radarsat & Landsat TM untuk aplikasi struktur geologi

