

PENGINDERAAN JAUH

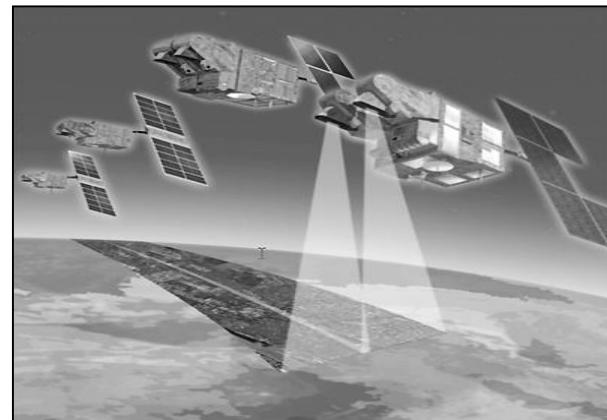
A. PENGERTIAN

1. Lilesand and Keifer

Ilmu, teknik dan seni untuk mendapatkan informasi tentang obyek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan obyek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji.

2. Lindgren

Teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis informasi tentang bumi. Informasi tersebut berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan dari permukaan bumi.



B. KOMPONEN PENGINDERAAN JAUH

1. Sumber Tenaga

Fungsi tenaga adalah untuk menyinari obyek permukaan bumi dan memantulkannya pada sensor. Sumber tenaga dalam proses inderaja terdiri atas :

- Tenaga Alamiah, yaitu sinar matahari. Disebut sistem pasif.
- Tenaga Buatan, yang berupa gelombang mikro. Disebut sistem aktif.

Jumlah tenaga yang diterima oleh obyek di setiap tempat berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- Waktu peninjauan
- Sudut datang sinar matahari
- Bentuk permukaan
- Keadaan Cuaca

2. Atmosfer

Lapisan udara yang terdiri atas berbagai jenis gas, seperti O₂, CO₂, nitrogen, hidrogen dan helium. Molekul-molekul gas yang terdapat di dalam atmosfer tersebut dapat menyerap, memantulkan dan melewatkannya radiasi elektromagnetik.

Di dalam inderaja terdapat istilah **Jendela Atmosfer**, yaitu bagian spektrum elektromagnetik yang dapat mencapai bumi.

Keadaan di atmosfer dapat menjadi penghalang penerangan sumber tenaga yang mencapai ke permukaan bumi.

3. Interaksi antara tenaga dan obyek

Interaksi antara tenaga dan obyek dapat dilihat dari rona yang dihasilkan oleh foto udara. Tiap-tiap obyek memiliki karakteristik yang berbeda dalam memantulkan atau memancarkan tenaga ke sensor. Obyek yang mempunyai daya pantul tinggi akan terlihat cerah pada citra, sedangkan obyek yang daya pantulnya rendah akan terlihat gelap pada citra.

4. Sensor dan Wahana

a. Sensor

Merupakan alat pemantau yang dipasang pada wahana, baik pesawat maupun satelit. Sensor dapat dibedakan menjadi dua :

- Sensor Fotografik, merekam obyek melalui proses kimiawi. Sensor ini menghasilkan foto. Sensor pada pesawat menghasilkan citra foto (*foto udara*), sensor yang dipasang pada satelit menghasilkan citra satelit (*foto satelit*)
- Sensor Elektronik, bekerja secara elektrik dalam bentuk sinyal. Sinyal elektrik ini direkam dalam pita magnetic yang kemudian dapat diproses menjadi data visual atau data digital dengan menggunakan komputer. Kemudian lebih dikenal dengan sebutan citra.

b. Wahana

Adalah kendaraan/media yang digunakan untuk membawa sensor guna mendapatkan inderaja. Berdasarkan ketinggian persedarannya dan tempat pemantauannya di angkasa, wahana dapat dibedakan menjadi tiga kelompok :

- Pesawat terbang rendah sampai menengah = antara 1.000 – 9.000 meter di atas permukaan bumi
- Pesawat terbang tinggi = lebih dari 18.000 meter di atas permukaan bumi
- Satelit = wahana yang peredarannya antara 400 km – 900 km diluar atmosfer bumi.

5. Perolehan Data

Data yang diperoleh dari inderaja ada 2 jenis :

- Data manual, didapatkan melalui kegiatan interpretasi citra. Guna melakukan interpretasi citra secara manual diperlukan alat bantu bernama stereoskop, stereoskop dapat digunakan untuk melihat obyek dalam bentuk tiga dimensi.
- Data numerik (digital), diperoleh melalui penggunaan software khusus penginderaan jauh yang diterapkan pada komputer.

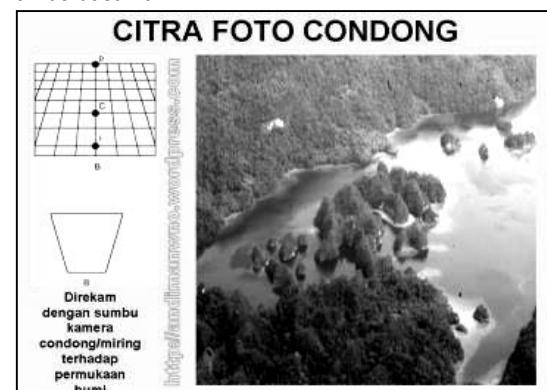
6. Pengguna Data

Pengguna data merupakan komponen akhir yang penting dalam sistem inderaja, yaitu orang atau lembaga yang memanfaatkan hasil inderaja. Jika tidak ada pengguna, maka data inderaja tidak ada manfaatnya. Salah satu lembaga yang menggunakan data inderaja misalnya adalah :

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> Bidang militer Bidang pemetaan | <ol style="list-style-type: none"> Bidang kependudukan Meteorologi dan Klimatologi |
|---|--|

C. HASIL PENGINDERAAN JAUH

- Citra Foto**, adalah citra foto udara yang dibuat dari pesawat udara/satelit dengan kamera sebagai alat perekam dan menggunakan spektrum tampak dan perluasannya. Citra foto dibedakan berdasarkan :
 - Sistem wahananya
 - Foto satelit, dibuat dari satelit
 - Foto udara, dibuat dari pesawat udara
 - Sumbu kamera
 - Foto vertikal/tegak, foto yang dibuat dengan kamera membentuk sudut tegak terhadap permukaan bumi.
 - Foto condong, kamera menyudut terhadap garis tegak lurus di permukaan bumi.
 - Foto sangat condong, kamera menyudut sangat besar sehingga daerah yang terpotret memperlihatkan cakrawala
 - Jenis kamera
 - Foto tunggal, dibuat dengan menggunakan kamera tunggal
 - Foto jamak, dibuat dengan beberapa kamera pada saat bersama
 - Warna
 - Foto berwarna asli
 - Foto berwarna semu
 - Spektrum elektromagnetik
 - Foto Ultraviolet, menggunakan spektrum ultraviolet/ungu
 - Foto Ortokromatik, menggunakan spektrum tampak saluran hijau hingga biru
 - Foto Pankromatik, menggunakan seluruh spektrum tampak mata dari merah sampai ungu.
- Citra Nonfoto**, adalah citra yang diperoleh dari hasil penyiaman dengan menggunakan kamera tunggal yang berfungsi sebagai penyiam/scanner. Citra nonfoto dibedakan berdasarkan :
 - Spektrum elektromagnetik
 - Citra inframerah thermal, menggunakan spektrum inframerah thermal
 - Citra radar, menggunakan spektrum gelombang mikro.
 - Wahana yang digunakan
 - Citra dirgantara
 - Citra satelit
 - Sensor yang digunakan
 - Citra tunggal
 - Citra jamak
 - Penggunaan
 - Citra satelit untuk penginderaan planet, misalnya dari satelit Viking (USA) dan Venera (Rusia)
 - Citra satelit untuk penginderaan cuaca, misalnya dari satelit NOAA (USA) dan Meteor (Rusia)
 - Citra satelit untuk penginderaan sumber daya alam, misalnya dari satelit Landsat (USA), ASTER (USA), Soyuz (Rusia) dan SPOT (Perancis)
 - Citra satelit untuk penginderaan lautan, misalnya dari satelit Seasat (USA) dan MOS (Jepang)



D. INTERPRETASI CITRA

Interpretasi citra adalah kegiatan menafsir, mengkaji, mengidentifikasi, dan mengenali obyek pada citra, selanjutnya menilai arti penting dari obyek tersebut

Kegiatan memperoleh data inderja dari interpretasi citra ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu, yaitu **Stereoskop**. Alat ini berfungsi untuk memunculkan gambar 3D dari 2 buah foto udara 2D yang diletakkan secara bertampalan. Dua buah foto udara tersebut merupakan wilayah yang sama namun sudut pemotretannya berbeda.



Langkah-langkah umum yang dilakukan untuk memperoleh data penginderaan jauh agar dapat dimanfaatkan oleh berbagai bidang adalah :

- Deteksi
Adalah penyadapan data secara global, baik yang tampak maupun yang tidak tampak. Kegiatan pada tahap ini adalah menentukan ada tidaknya suatu obyek yang akan kita pelajari.
- Identifikasi
Adalah kegiatan mengenali obyek yang tergambar pada citra
- Recognisi (Pengenalan Akhir)
Pengerjaan ciri-ciri yang terekam, kemudian menyimpulkan objek apa yang terekam. Pada umumnya pada tahap ini menggunakan asas **konvergensi bukti**, yaitu dengan menggunakan unsur yang hampir sama sehingga lingkupnya menjadi menyempit ke arah satu kesimpulan.

Bentuk	Pola	Ukuran	Situs
Tajuk	Tidak teratur	> 10 m	di pegunungan
Kelapa			
Enau			
Sagu			
Nipah			
	Enau		
	Sagu		
	Nipah		
	Enau		
	Sagu		

E. UNSUR-UNSUR INTERPRETASI CITRA

Untuk mengenali obyek-obyek yang terdapat pada foto udara dapat menggunakan unsur-unsur interpretasi sebagai berikut :

1. Rona dan Warna

a. **Rona** adalah tingkat gelap terang suatu objek. Beberapa faktor yang mempengaruhi rona pada citra hasil penginderaan jauh antara lain :

1) Karakteristik obyek seperti :

- a) Permukaan obyek yang kasar menghasilkan rona gelap
- b) Warna obyek yang gelap menghasilkan rona gelap
- c) Obyek yang basah/lembab menghasilkan rona gelap
- d) Pantulan obyek

Berikut beberapa contoh pengenalan obyek dengan unsur rona :

- a) Lahan pertanian yang basah terlihat gelap, sedangkan lahan pertanian terlihat terang
- b) Air laut terlihat gelap, sedangkan pasir di tepi pantai terlihat terang
- c) Genting baru pada rumah terlihat terang, sedangkan genting lama terlihat gelap



2) Bahan film/kualitas sensor yang digunakan

- 3) Pemrosesan emulsi akan menghasilkan cetakan yang berbeda yaitu cetakan redup (*mat*), setengah redup (*semimat*) dan gilap (*glossy*)
- 4) Kondisi cuaca di atmosfer
- 5) Letak obyek dan waktu pemotretan.

b. **Warna** adalah ujud tampak mata yang lebih sempit dari spektrum tampak yang menghasilkan tingkat gelap terang yang lebih beraneka. Misal : Laut bagian tengah berwarna biru tua, tepi pantai berwarna biru muda.

2. Bentuk

Bentuk adalah konfigurasi umum suatu obyek. Sebuah obyek dapat dikenali dari bentuknya :

- a. misalnya bangunan sekolah umumnya berbentuk U, I dan L
- b. Stadion sepakbola cenderung berbentuk oval, lapangannya berbentuk persegi
- c. Pohon palma berbentuk bintang, pohon pinus berbentuk kerucut
- d. Gunung api berbentuk kerucut
- e. Danau oxbow yang terbentuk dari meander sungai yang terpotong dapat dilihat bentuknya yang seperti tapal kuda.



3. Ukuran

Unsur ukuran pada suatu obyek dapat diamati berupa jarak, luas, tinggi dan volume. Unsur ukuran ini akan lebih mudah kita gunakan sebagai perbandingan 2 obyek yang hampir sama, misalnya :

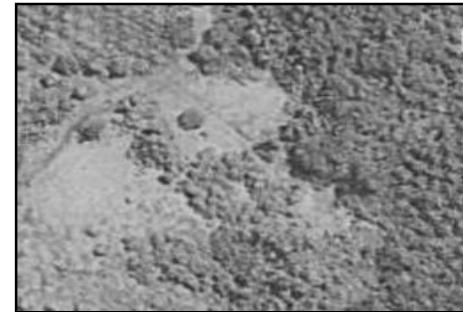
- a. Lapangan sepakbola berukuran lebih luas dari pada lapangan badminton atau bola voli.
- b. Bangunan perkantoran cenderung lebih besar dibanding rumah mukim.
- c. Jalan Negara/Nasional lebih lebar dibanding jalan daerah/kabupaten/kampong



4. Tekstur

Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra yang dinyatakan dalam ukuran halus, sedang dan kasar. Misalnya :

- a. Rumput bertekstur halus, semak belukar bertekstur sedang dan hutan bertekstur kasar.
- b. Tanaman padi bertekstur halus, tanaman tebu bertekstur sedang
- c. Permukaan air yang tenang bertekstur halus, permukaan air yang berombak terlihat kasar.



5. Pola (susunan keruangan)

Adalah kecenderungan bentuk suatu obyek misalnya pola teratur, tidak teratur, memanjang, menyebar, mengelompok. Beberapa obyek yang dapat diamati dari polanya misalnya :

- a. Penataan rumah di kawasan proyek perumahan memiliki pola teratur dengan jarak antar rumah sama, sedangkan permukiman di kota padat penduduk cenderung tidak teratur.
- b. Pola aliran sungai trellis terdapat di daerah lipatan, pola aliran sungai rectangular terdapat di daerah patahan, pola aliran radial sentrifugal terdapat di lereng-lereng gunung, pola radial sentripetal alirannya menuju danau.
- c. Hutan lebat terlihat menyebar tidak beraturan, tanaman perkebunan terlihat rapi dengan jarak tanam sama.



6. Bayangan

Bayangan bersifat menyembunyikan obyek yang berada di daerah gelap, tetapi semakin memperjelas obyek yang membentuk bayangan. Misalnya bayang menara, bayangan gedung, bayangan tembok stadion, bayangan lereng gunung sebelah barat saat pagi hari, bayangan jembatan.

7. Situs

Adalah letak suatu obyek dengan obyek lain di sekitarnya atau letak suatu obyek terhadap bentangan darat. Contoh pemanfaatan unsur situs untuk pengenalan obyek pada citra misalnya adalah :

- Kumpulan pohon nipah dengan sagu memiliki tajuk pohon yang sama, untuk membedakan adalah bentangan daratnya. Nipah terdapat di Indonesia bagian barat, sedangkan sagu terdapat di Indonesia bagian timur.
- Permukiman yang memanjang cenderung berada di pinggir jalan, sungai dan rel.
- Sawah terdapat di dataran rendah dan lereng gunung berapi sedangkan ladang terdapat di perbukitan.
- Terasering sawah maupun tegalan terdapat di lahan yang miring.



8. Asosiasi

Adalah keterkaitan antara suatu obyek dengan obyek lain di sekitarnya yang memperjelas pengenalan obyek. Suatu obyek X dapat diidentifikasi karena ada obyek Y. Penggunaan unsur asosiasi untuk kegiatan interpretasi citra misalnya:

- Sebuah bangunan dapat diidentifikasi sebagai stasiun karena ada rel kereta yang melintas di sampingnya.
- Lapangan sepakbola berasosiasi dengan adanya gawang.
- Bangunan sekolah berasosiasi dengan adanya lapangan basket atau halaman upacara
- Pelabuhan laut berasosiasi dengan banyaknya perahu/kapal yang berlabuh.
- Terminal bus berasosiasi dengan banyaknya bus yang sedang parkir.



F. CONTOH HASIL INTERPRETASI PENGINDERAAN JAUH

Kenampakan Alam	Hasil Interpretasi
Sungai	<ul style="list-style-type: none"> - Tekstur permukaan air yang seragam, rona gelap jika air jernih atau cerah jika airnya keruh. - Lebar sungai di bagian hulu terlihat sempit, semakin ke arah muara semakin lebar. - Aliran cenderung lurus di daerah miring, cenderung berkelok membentuk meander di daerah datar
Dataran Banjir	<ul style="list-style-type: none"> - Terlihat lebih rendah dari daerah sekitarnya - Terdapat di kanan kiri sungai, kadang-kadang agak jauh
Kipas Aluvial (delta di lereng gunung)	<ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk kipas dengan permukaan halus - Lereng di bawah landai sedangkan pada bagian atas curam - Warna terang sampai gelap dengan bagian bawah lebih gelap karena ada vegetasi yang padat.
Gumuk Pasir (Beach Ridge)	<ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk sempit dan memanjang, lurus atau melengkung - Tidak terdapat aliran permukaan dan erosi - Daerah kering di manfaatkan untuk tempat tinggal atau jalan
Hutan Bakau	<ul style="list-style-type: none"> - Rona sangat gelap karena daya pantul terhadap cahaya rendah - Ketinggian pohon seragam. - Tumbuh di pantai yang becek, tepi sungai atau peralihan air payau.
Hutan Rawa	<ul style="list-style-type: none"> - Rona dan tekstur tidak seragam, hal ini disebabkan ketinggian pohon yang berbeda-beda - Terletak di antara hutan bakau dengan hutan rimba di kawasan pedalaman
Sagu dan Nipah	<p>Sagu dengan nipah tergolong dari jenis palma, perbedaannya adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sagu memiliki tajuk daun yang membentuk bintang, nipah tidak. - Sagu berona gelap, nipah berona cerah dan seragam - Sagu tumbuh berkelompok, nipah cenderung menyebarkan - Tangkai bunga sagu memantulkan cahaya putih, nipah tidak memantulkan
Jalan Raya	<ul style="list-style-type: none"> - Jalan raya bentuk memanjang, lebar seragam dan relatif lurus, berkelok-kelok saat melewati perbukitan - Tekstur halus, rona gelap sehingga kontras dengan sekitarnya yang pada umumnya terang - Persimpangan jalan tegak lurus atau cenderung tegak lurus.
Terowongan	<ul style="list-style-type: none"> - Tampak seperti jalan raya atau jalan kereta api yang terpotong, hilang di satu titik dan kemudian muncul di titik yang lain - Terlihat ada bayangan hitam di setiap ujung masuk terowongan
Jembatan	<ul style="list-style-type: none"> - Tampak ada sungai atau saluran irigasi yang menyilang jalan - Terdapat bayangan Karena adanya perbedaan tinggi jalan dengan sungai - Badan jembatan umumnya lebih sempit dibandingkan jalan yang menghubungkan
Stasiun Kereta Api	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat bangunan rumah yang terpisah dengan dengan bangunan lain di sekitarnya - Banyak terdapat cabang rel kereta api dan gerbong kereta api - Pada stasiun yang besar, tampak rel yang hilang di sisi bangunan dan muncul di sisi bangunan yang lain
Terminal Bus	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat pada kawasan yang datar, teratur dan luas - Terdapat bangunan besar dengan deretan busa yang sejajar ke arah samping dan jaraknya rapat

Kenampakan Alam	Hasil Interpretasi
Bandar Udara	<ul style="list-style-type: none"> - Tampak lapangan yang luas, datar dengan tekstur halus - Landasan yang lurus, lebar dengan pola yang teratur dan tampak jelas - Terdapat gedung terminal, hangar, tempat parkir pesawat dan pesawat terbang
Lapangan Sepakbola	<ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk empat persegi panjang dengan perbandingan ukuran 4 x 5 - Rona cerah pada saat rumput kering, rona gelap saat rumput hijau dengan tekstur terlihat halus - Tampak adanya garis batas lapangan dan gawang.
Rumah / permukiman	<ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk empat persegi panjang, terdapat bayangan atap, terletak di tepi jalan dan ukuran relative kecil
Rumah Sakit	<ul style="list-style-type: none"> - Bangunan besar, seragam dan memanjang - Pola teratur dengan deretan bangunan terpisah satu sama lain dan dihubungkan oleh bangunan penghubung - Memiliki halaman parkir yang luas dan terletak di tepi jalan
Pabrik / Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Gedung dengan ukuran besar dan pada umumnya memanjang, beberapa gedung sering bergabung dengan jarak yang dekat (rapat) - Terdapat di pinggir jalan, terdapat tempat bongkar muat barang. - Kadang-kadang tampak tangki air/bahan bakar dan cerobong asap
Pasar	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki bentuk dan ukuran gedung yang seragam dan teratur dengan jarak rapat - Terletak di tepi jalan besar dan tampak konsentrasi kendaraan bermotor dan tidak bermotor
Sawah	<ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk petak-petak persegi panjang pada daerah datar, pada daerah miring mengikuti garis tinggi - Sering tampak saluran irigasi. - Jika ditanami padi, tekstur terlihat gelap, rona gelap pada umur muda, rona agak gelap usia 2 bulan dan terlihat cerah pada saat mendekati panen
Perkebunan karet	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki jalur lurus dengan ketinggian pohon seragam - Jarak antar tanaman dalam jalur teratur, demikian pula pada jarak tanam antar jalur - Tekstur sedang dengan rona gelap
Perkebunan kopi	<ul style="list-style-type: none"> - Terlihat seperti deretan lurus titik-titik hitam dengan latar belakang cerah - Pohon pelindung lebih tinggi dan jarak - Jarak tanaman teratur dan terletak pada lahan yang miring
Perkebunan kelapa	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki pola yang teratur dengan rona yang cerah - Jarak tanaman semitar 10 meter dengan ketinggian pohon mencapai 15 meter - Tajuk pohon berbentuk bintang

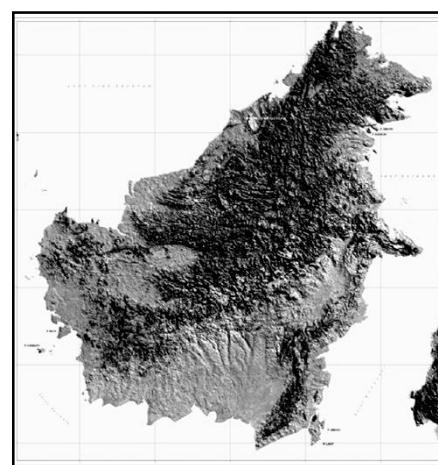
G. MANFAAT PENGINDERAAN JAUH

1. Bidang Geologi dan Kebumian
 - a. Pengamatan morfologi muka bumi
 - b. Penentuan struktur geologi dan macam-macamnya
 - c. Pemantauan distribusi sumber daya alam
 - d. Pemantauan daerah bencana
 - e. Pemantauan di bidang militer
 - f. Pemetaan permukaan bumi
2. Bidang Meteorologi
 - a. Pengamatan iklim di suatu daerah
 - b. Analisis perkiraan cuaca
 - c. Pengamatan sistem atau pola angin permukaan
3. Bidang Kelautan (Oceanografi)
 - a. Pemantauan daerah yang terkena tumpahan minyak di laut
 - b. Pengamatan sifat fisik air laut
 - c. Pengamatan pasang surut dan gelombang air laut
 - d. Pengamatan perubahan pantai, erosi dan sedimentasi
4. Bidang Hidrologi
 - a. Pemetaan sungai dan sedimentasi sungai
 - b. Pemantauan luas daerah dan intensitas basir
 - c. Pemantauan DAS (Daerah Aliran Sungai)
5. Bidang Tata Guna Lahan
 - a. Pemantauan perubahan penggunaan lahan di suatu daerah
 - b. Perencanaan tata guna lahan, misalnya untuk pertanian, industri dan hutan.



H. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN CITRA HASIL PENGINDERAAN JAUH

1. Kelebihan Penginderaan Jauh
 - a. Citra dapat dibuat secara cepat walaupun untuk daerah yang sulit dijelajahi
 - b. Tingkat ketelitian dapat diandalkan
 - c. Daerah jangkauan citra sangat luas
 - d. Pemakaian citra dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya
2. Kelemahan Penginderaan Jauh
 - a. Tidak semua data dapat disadap, misalnya susunan penduduk, jumlah migrasi
 - b. Ketelitian hasil interpretasi tergantung pada kualitas citra dan penyidiknya.



I. PENERAPAN KONSEP MULTI DALAM PENGINDERAAN JAUH

Konsep multi adalah cara memperoleh data dan menganalisis penginderaan jauh yang meliputi 6 konsep, yaitu :

1. **Multi Spektrum**, merupakan cara memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dengan memanfaatkan banyaknya warna.
2. **Multi Tingkat**, merupakan cara memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dengan memanfaatkan perbedaan ketinggian terbang atau orbit wahana pada saat melakukan inderaja
3. **Multi Polarisasi**, merupakan cara memperoleh dan menganalisis data inderaja dengan memanfaatkan bidang obyek yang terekam oleh sensor, apakah mengikuti bidang horizontal atau vertikal
4. **Multi Arah**, merupakan cara memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dengan memanfaatkan sensor yang dapat diatur ke segala arah untuk meningkatkan kemampuan pengadaan data inderaja, terutama di daerah tropik yang banyak tertutup awan.
5. **Multi Temporal**, merupakan cara memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dengan memanfaatkan waktu perekaman yang berbeda. Obyek yang tergambar dalam citra menggambarkan kondisi dan waktu perekaman yang berbeda-beda. Citra/foto udara pada wilayah yang sama dan dipotret pada waktu yang berbeda untuk pengamatan perubahan lahan di pelabuhan Aceh.
6. **Multi Disiplin**, data yang terdapat dalam citra dapat dimanfaatkan oleh berbagai bidang keilmuan.

**Pelabuhan Aceh
23 Juni 2004**



**Pelabuhan Aceh
28 Januari 2005**



**Pelabuhan Aceh
23 Februari 2009**

<http://andimanwono.wordpress.com>

J. PENGINDERAAN JAUH UNTUK TATA GUNA LAHAN

1. Pemetaan Penggunaan Lahan

Inventarisasi penggunaan lahan penting dilakukan untuk mengetahui apakah pemetaan lahan yang dilakukan oleh aktifitas manusia sesuai dengan potensi dan daya dukungnya. Penggunaan lahan yang sesuai memperoleh hasil yang baik, tetapi lambat laun hasil yang diperoleh akan menurun sejalan dengan menurunya potensi dan daya dukung lahan tersebut. Integrasi teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu bentuk yang potensial dalam penyusunan arahan fungsi penggunaan lahan. Dasar penggunaan lahan dapat dikembangkan untuk berbagai kepentingan penelitian, perencanaan, dan pengembangan wilayah. Contohnya penggunaan lahan untuk usaha pertanian atau penentuan lokasi permukiman.



2. Penentuan Arah Lahan

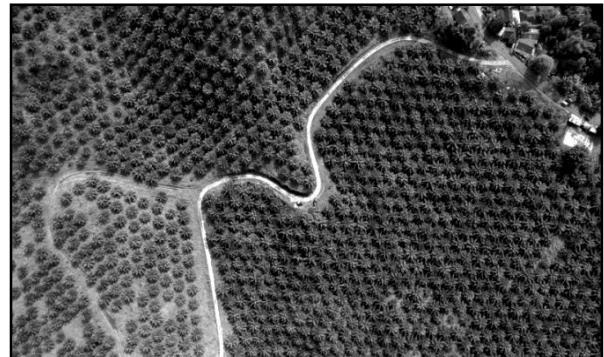
Penentuan batas-batas keserasian sumber daya air merupakan salah satu aspek dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai bahan pertimbangan penyusunan konsep tata ruang kawasan. Penerapan penginderaan jauh dengan melakukan pengamatan tingkat kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi dan intensitas hujan, maka dapat digunakan sebagai dasar dalam membuat peta baru (Peta Arahan).

3. Penggunaan Lahan Pertanian

Dalam usaha memelihara konsistensi penggunaan lahan untuk area pertanian, maka diperlukan suatu monitoring untuk mengamati, menganalisa, menyajikan dan membuat model-model keputusan sehingga aktifitas pertanian berkelanjutan dapat terjaga. Teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu pendekatan terintegrasi yang dapat memodelkan masalah-masalah pertanian kaitannya dengan usaha menjaga konsistensi penggunaan lahan (monitoring), proteksi stabilitas lingkungan (analisis degradasi lahan dan identifikasi sumber daya air), dan analisa keruangan (basis data spasial)

4. Penggunaan Lahan Kehutanan

Penggunaan penginderaan jauh di bidang kehutanan ini misalnya untuk kegiatan pengelolaan hutan untuk kayu termasuk perencanaan pengambilan hasil kayu, pengelolaan dan pencacahan margasatwa, inventarisasi dan pemantauan sumber daya hutan, rekreasi dan pengawasan terhadap kemungkinan kebakaran.



5. Penggunaan Lahan Perkebunan

Hasil penginderaan jauh untuk keperluan perkebunan misalnya untuk mempercepat proses pemetaan perkebunan, mengurangi volume lapangan, memperpendek waktu yang diperlukan untuk survei lokasi dan untuk mempelajari kerugian yang disebabkan oleh faktor lingkungan.

K. PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENGEMBANGAN JARINGAN TRANSPORTASI

Pemanfaatan citra hasil penginderaan jauh di bidang transportasi dan komunikasi sangat membantu dalam aneka kegiatan perencanaan transportasi dan komunikasi, misalnya pada perencanaan peta detail jaringan pelayanan transportasi (trayek, trase, jalur dan alur), perencanaan struktur transsportasi berdasarkan skala pelayanan. Untuk akurasi konstruksi pembangunan, citra hasil penginderaan jauh dapat digunakan untuk desain dan perencanaan tapak konstruksi, desain dan perencanaan landscape konstruksi, perbaikan proses desain serta monitoring proses konstruksi.



L. PENGINDERAAN JAUH UNTUK INVENTARISASI SUMBER DAYA LAHAN

Salah satu satelit yang digunakan untuk pengamatan sumber daya alam adalah Landsat. Landsat merupakan satelit penginderaan jauh yang dalam merekam objek permukaan bumi dengan cara penyapuan (Scanning) yang dilakukan oleh kaca penyapu diteruskan ke kaca pembaur dan selanjutnya ke prisma. Prisma berfungsi untuk memisahkan radiasi gelombang elektromagnetik band-band tertentu ke detektor yang peka terhadap band yang bersangkutan. Detektor-detektor ini selanjutnya akan mengubah data radiasi permukaan bumi menjadi sinyal-sinyal listrik.

Landsat dilengkapi dengan 2 sensor yang memiliki 7 kamera dengan saluran (band) warna yang berbeda untuk keperluan / tujuan perekaman yang berbeda. Saluran-saluran tersebut antara lain :

1. Band 1 (hijau)
2. Band 2 (merah)
3. Band 3 (inframerah)
4. Band 4 (hijau), sangat baik dalam menembus air dan menentukan arus dalam tubuh perairan, untuk membedakan vegetasi dan identifikasi struktur geologi.
5. Band 5 (merah), untuk mengenali topografi dan bentang alam dan klasifikasi beberapa jenis vegetasi penutup lahan
6. Band 6 (inframerah dekat), sangat baik untuk mengenali penggunaan lahan dan untuk menaksir jumlah bioma hijau pada vegetasi.
7. Band 7 (inframerah), digunakan untuk menarik garis batas antara daratan dan tubuh perairan.



M. TATA KELOLA DAN LEMBAGA PENGINDERAAN JAUH DI INDONESIA

Lembaga milik pemerintahan Indonesia yang diberi kewenangan untuk menangani penginderaan jauh adalah :

1. Badan Informasi Geospasial (BIG)

Badan Informasi Geospasial (BIG) dibentuk pada 27 Desember 2011 untuk menggantikan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSRTANAL). Badan Informasi Geospasial memiliki tugas sebagai berikut :

- a. Menjamin ketersediaan akses terhadap informasi geospasial yang dapat dipertanggungjawabkan.
- b. Mewujudkan penyelenggaraan informasi geospasial yang berdaya guna (efisien) dan berhasil guna (efektif) melalui kerjasama, koordinasi, integrasi dan sinkronisasi.
- c. Mendorong penggunaan informasi geospasial dalam penyelenggaraan pemerintahan dan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat.

2. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)

Kewenangan yang diberikan kepada Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) mencakup penelitian, pengembangan dan pemanfaatan penginderaan jauh, serta pengembangan bank data penginderaan jauh nasional dan pelayanannya. LAPAN menggunakan satelit pemantau bumi (earth observation satellite) di Indonesia mulai pada tahun 1984 dengan mendirikan stasiun bumi untuk satelit Landsat di Pekayon, Jakarta Timur.

Secara kelembagaan LAPAN membentuk Kedeputian Penginderaan Jauh yang diarahkan untuk mendukung pembangunan melalui penyediaan data, informasi, pendidikan dan konsultasi sehingga dapat digunakan untuk menunjang peningkatan produksi pertanian, kehutanan, perikanan, tata kota dan lingkungan hidup.

