

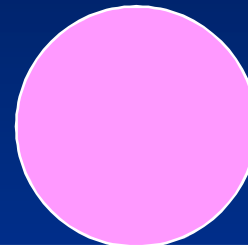
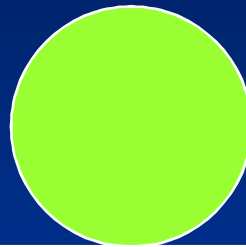
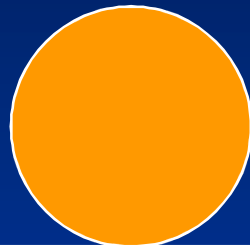
# Uji kapasitas termal



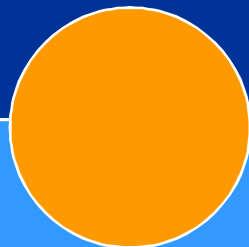
RYHOLIT

LIMESTONE

SANDSTONE



PARAFIN



PARAFIN



Ketiga bola batuan direbus pd suhu yg sama

- Ternyata pd suhu yang sama, sandstone paling banyak melelehkan parafin.
- Pelelehan berhenti ketika suhu batuan sama dg suhu parafin yang disentuhnya.
- Makin cepat suhu menurun, makin sedikit parafin yg meleleh
- Jmlh  $\text{kal.gr}^{-1}.\text{°C}^{-1}$  yg tersimpan 0,40 (ryholit), 0,42 (limestone), 0,47 (sandstone)

# Kebauran termal

- Kemampuan suatu benda utk memindahkan panas matahari dari permukaan benda itu ke bagian dalamnya, dinyatakan dlm  $\text{cm}^2 \cdot \text{det}^{-1}$ .

Pada malam hari (terjadi sebaliknya)

- Kebauran termal pengaruhi tngkt perubahan suhu suatu benda
- Nilai kebauran dpt diperhitungkan dg formula

$k = K/cp$ ,      dimana  $K$ =konduktivts termal

$c$ =kapasitas termal,  $p$ = densiti benda

# KETAHANAN TERMAL

Ketahanan termal: ukuran tanggapan (respon) st benda thd perubahn suhu, diukur dlm  $\text{kal.gr}^{-2}.\text{det}^{-1/2}.\text{°C}$

Nilai ketahanan termal dpt diketahui dari formula:

$P = (Kpc)^{1/2}$   $P$ =ketahanan termal, simbol lain sama dg formula kebauran termal

Densiti benda mrp faktor yg paling berpengaruh thd ketahanan.

Ketahanan termal air ~ ketahanan termal tanah & batuan, ttp pd siang hari air lebih dingin, & malam hari air lebih hangat dari tanah & batuan.

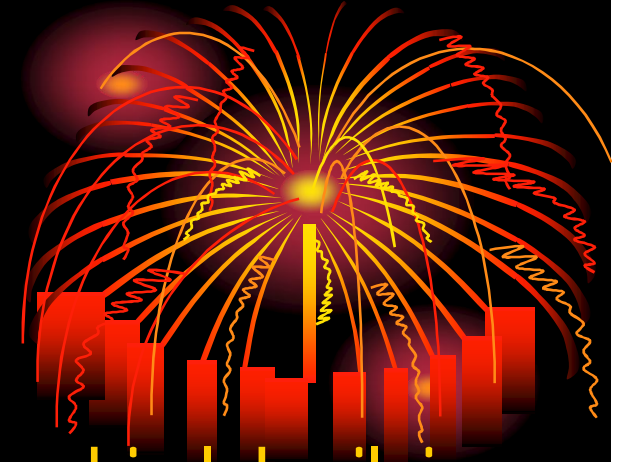
Variasi suhu harian air lbh kecil. Mengapa? Konveksi seragam

## **Bgm dengan tanah lembab & tanah kering? Bgm kenampakannya pd citra IM termal?**

Variasi suhu harian vegetasi juga kecil, mengapa?

- Siang hari vegetasi menyerap banyak sinar mthr
- Malam hari vegetasi mengubah energi spektrum tampak mjd energi kinetik & dilepaskan sbg pancaran.
- Dg dmk pd malam hari suhu vegetasi lebih hangat dr suhu udara maupun tanah di sekitarnya.
- Siang hari tjd pendinginan krn proses transpirasi tinggi
- Ingat jml luas permukaan daun jauh lebih luas dr permukaan tanah pd bidang datar yg sama luasnya
- Transpirasi vegetasi mencapai 30X transpirasi tanah
- Transpirasi ini mengurangi suhu

# NILAI PANCARAN



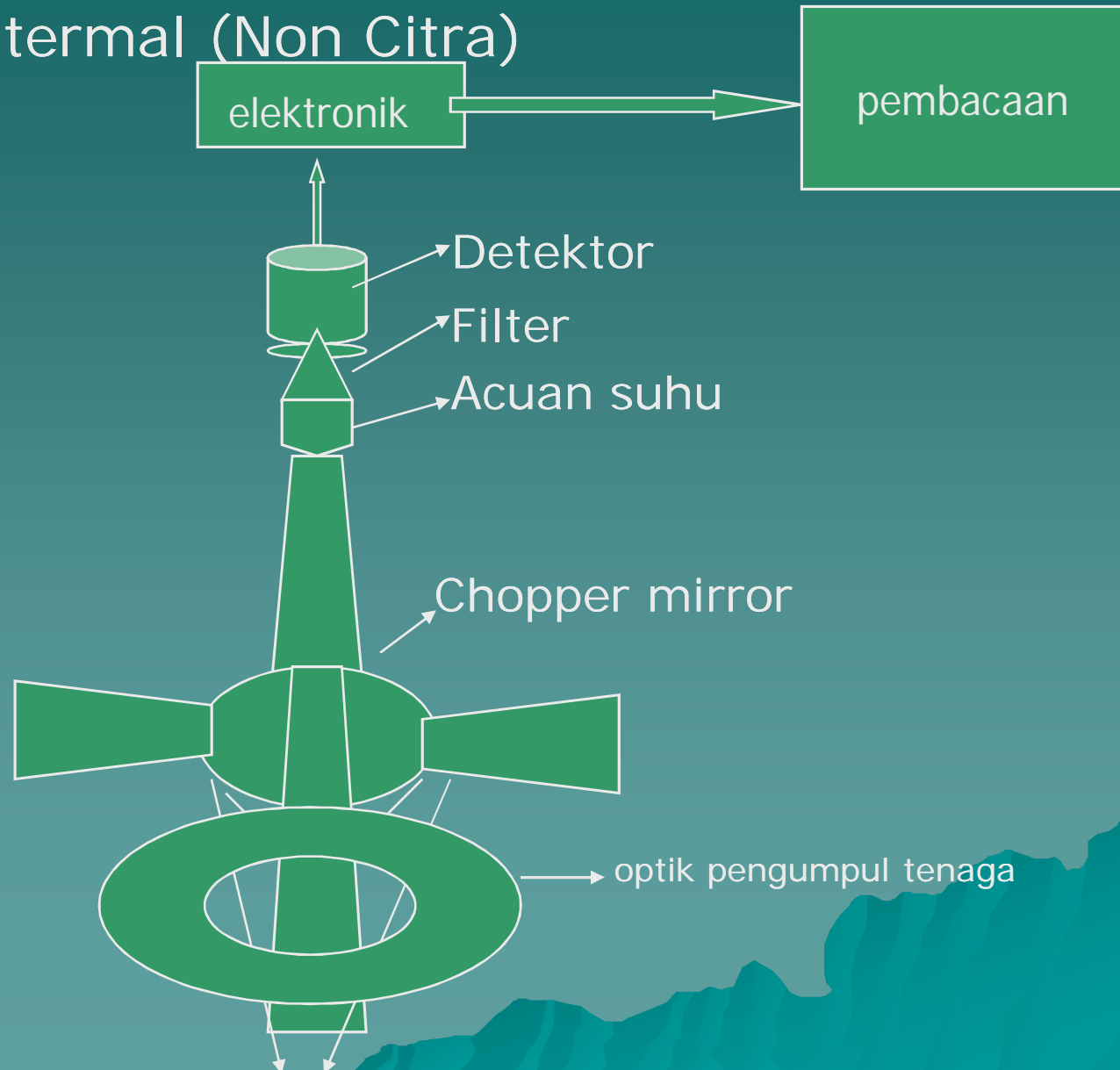
- Jml tenaga pancaran st benda dipengaruhi oleh nilai pancaran benda itu & oleh suhu permukaannya
- Meski suhu permukaan benda tinggi ttp bila nilai pancarannya rendah, mk tenaga pancarannya tdk tinggi
- Nilai pancaran st benda = nilai serapannya
- Makin besar nilai pantulan mk makin kecil nilai pancarn
- Bgm dg air yg nilai pantulannya kecil?

# Penafsiran citra termal

- ◆ Rona & warna mrp unsur interprts primer
- ◆ Pd citra apapun gmbrn objek mula2 tampak dari rona & warna (**karakteristik spektral**)
- ◆ Pd citra b/w tampak ronanya & pd citra color tampak warnanya.
- ◆ Dari rona & warna kmd tampak **karakterstk spasial** (bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, & asosiasi)
- ◆ Interpretasi citra termal lbh rumit dr citra lain
- ◆ Benda tampak cerah dpt tjd krn memang suhu permukaan tinggi, tp bisa suhunya lbh rendah tp mpy nilai pancaran tinggi
- ◆ Air pd siang hari tampak gelap, di malam tmpk lbh cerah.

# Sensor Termal

## 1. Radiometer termal (Non Citra)





# Ada 2 jenis detektor

- ◆ Detektor termal dan detektor kuantum/foton
- ◆ Detektor termal: alat pengubah suhu berkaitan dg serapan tenaga yg mengenainya
- ◆ Detektor kuantum bekerja lbh cepat, ttp kepekaannya sempit

## 2. Spektrometer termal

- Mengindera dg saluran sempit, penginderaan dilakukan dg merekam dan mengukur suhu pancaran objek kmd dibandingkan dg thd suhu pancaran sampel/objek yg diteliti

# Sensor pembentuk citra

- Penyiam termal (memiliki 1 detector termal)
- Thermal imager (vidicon IM) dilengkapi detektor yg dpt disajikan spt gambar TV. Sistem penyaiaman disebut sistem penyiam pita (banded scan system)
- Penyiam stasioner (khusus untuk perekaman tidak bergerak)

# KEUNGGULAN DAN KETERBATASAN

- Perekaman dpt dilakukan siang dan malam
- Merekam wujud tak tampak mata (kebocoran pipa gas bwh tanah, kebakaran tambang batu bara, titik panas pd bangunan industri)
- Dteksi pencemaran air buangan industri, biasanya panas.
- KETERBATASAN: penyimpangan aspek geometri lbh besar & sifat termal yg rumit

# Interpretasi Citra IM Thermal

Hal yg hrs diperhatikan:

1. Suhu pancaran objek berbanding lurus thd pangkat 4 suhu kinetiknya
2. Suhu pancaran objek berbanding lurus dg nilai pancarannya
3. Rona objek pada citra IM termal dipengaruhi waktu perekaman & variasi suhu harian
4. Ada kompresi skala tangensial cukup besar pd dua bagian tepi citra IMT yg belum diraktifikasi

# Deteksi beda suhu

- 7 contoh deteksi objek berdsr beda suhunya: (1) air, tanah, dan batuan; (2) vegetasi; (3) tanah lembab; (4) tanah diperkeras; (5) permukaan logam; (6) objek bersuhu tinggi; (7) kesan hantu (ghost)
- Tubuh air terbuka lbh dingin dari tanah & batuan pd siang hari & lbh panas pd malam hari, mk rona air lbh gelap pd siang hari
- Pohon berdaun lebar hijau lebih dingin dari sekitarnya pd siang hari & lbh panas pd malam hari, shg rona pd citra IM lbh gelap pd siang
- Rumput dan vegetasi rendah suhunya lbh panas (cerah) di siang hri
- Tanah lembab lbh dingin (gelap) dr tanah kering pd siang & malam
- Kerikil & aspal lebih panas (cerah) pd siang/malam krn kapasitas termalnya tinggi mk pancaran tenaganya kuat
- Permukaan logam lebih dingin (gelap) dari sekitarnya pd siang/malam krn nilai pancarannya yg rendah
- Pancaran suhu dr objek panas spt kebakarannhutan, ronahnya sangat cerah

## Penggunaan Citra IM Thermal

Bidang Penggunaan	Sasaran Penginderaan
Geologi	Jenis batuan, Patahan dan lipatan, Pegunungan dan dataran, Gunung api aktif, Ekspresi permukaan aktivitas geotermal, Deteksi gua di daerah karst, Kebakaran tambang batubara bwh tanah, Pemetaan suhu permukaan & ketahanan termal
Pertanian	Pemetaan sawah, jenis tanaman, penyakit tanaman, irigasi, jenis tanah, kelembaban tanah, sensushewan
Hidrologi	Mata air dingin/panas, geiser, pola aliran, kebocoran dam, batas air tawar dan dingin, batas air dan es, pertemuan arus panas dan dingin, konsentrasi bahan organik
Kekotaan	Kebocoran pipa gas bawah tanah, titik panas bangunan industri, model penggunaan listrik, konservasi energi, penutup/pengg. Lahan, pancaran panas bangunan
Vegetasi	Evapotranspirasi, kebakaran hutan, gangguan penyakit pd
Meteorologi	Profil suhu, komponen atmosfer, sebaran suhu horizontal