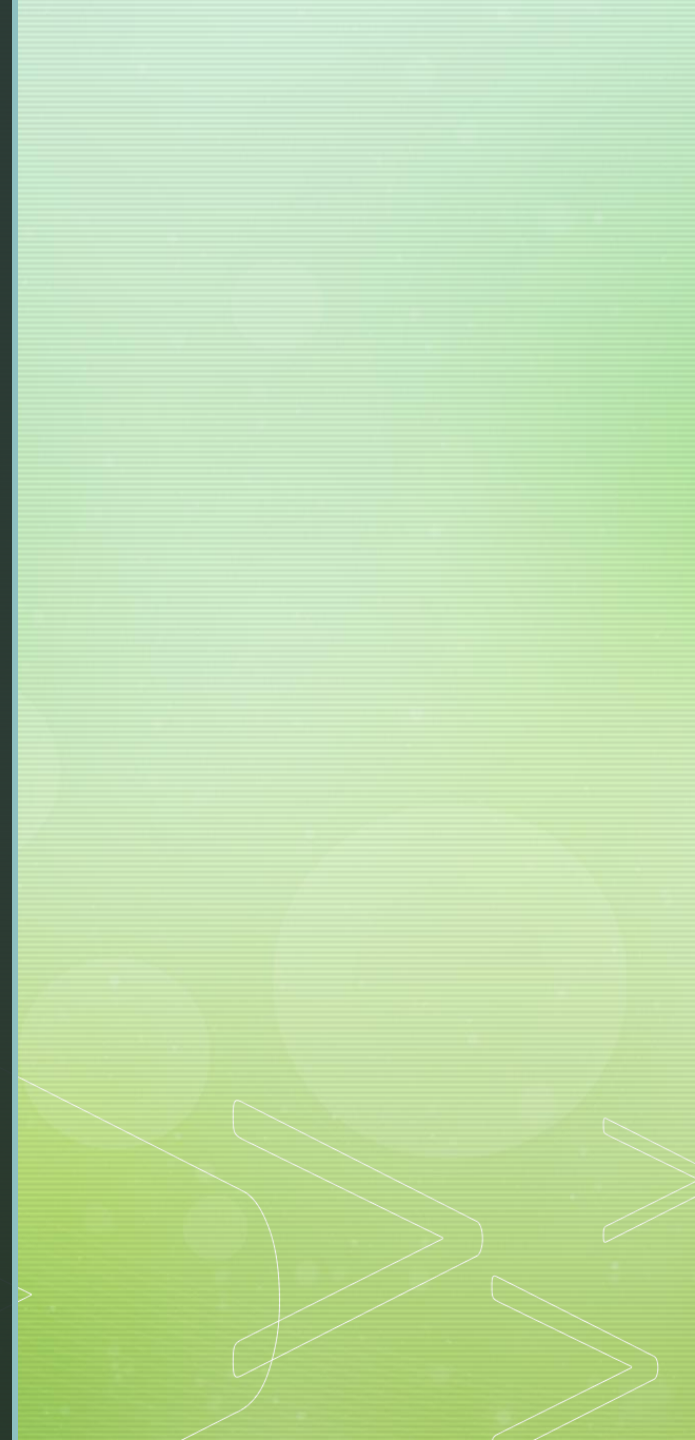


PANJANG GELOMBANG



▶

Panjang gelombang dalam fisika dinyatakan sebagai jarak yang ditempuh sebuah gelombang dalam membentuk sebuah bukit per selang waktu tertentu. Panjang gelombang disimbolkan dengan huruf Yunani yakni lambda (λ)

Macam-Macam Gelombang

1. Gelombang Mekanik

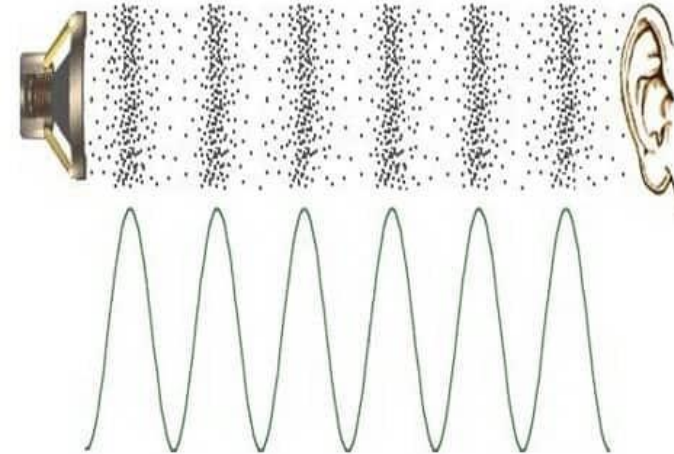
Gelombang mekanik adalah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan suatu media.

Contohnya, gelombang bunyi dan gelombang tali.

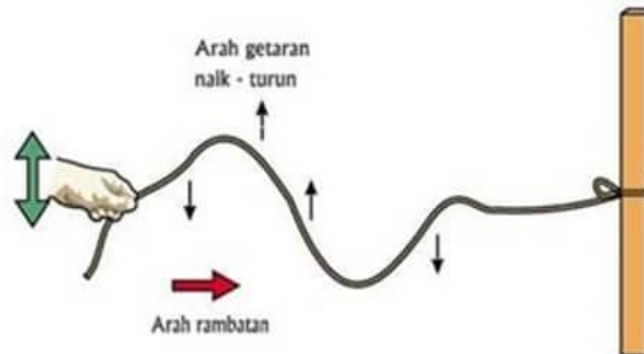
Gelombang Air



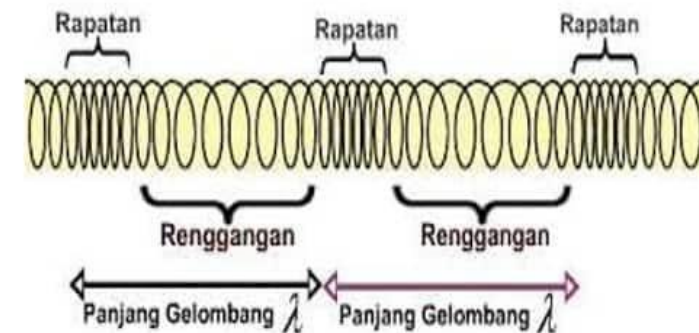
Gelombang Bunyi



Gelombang Tali



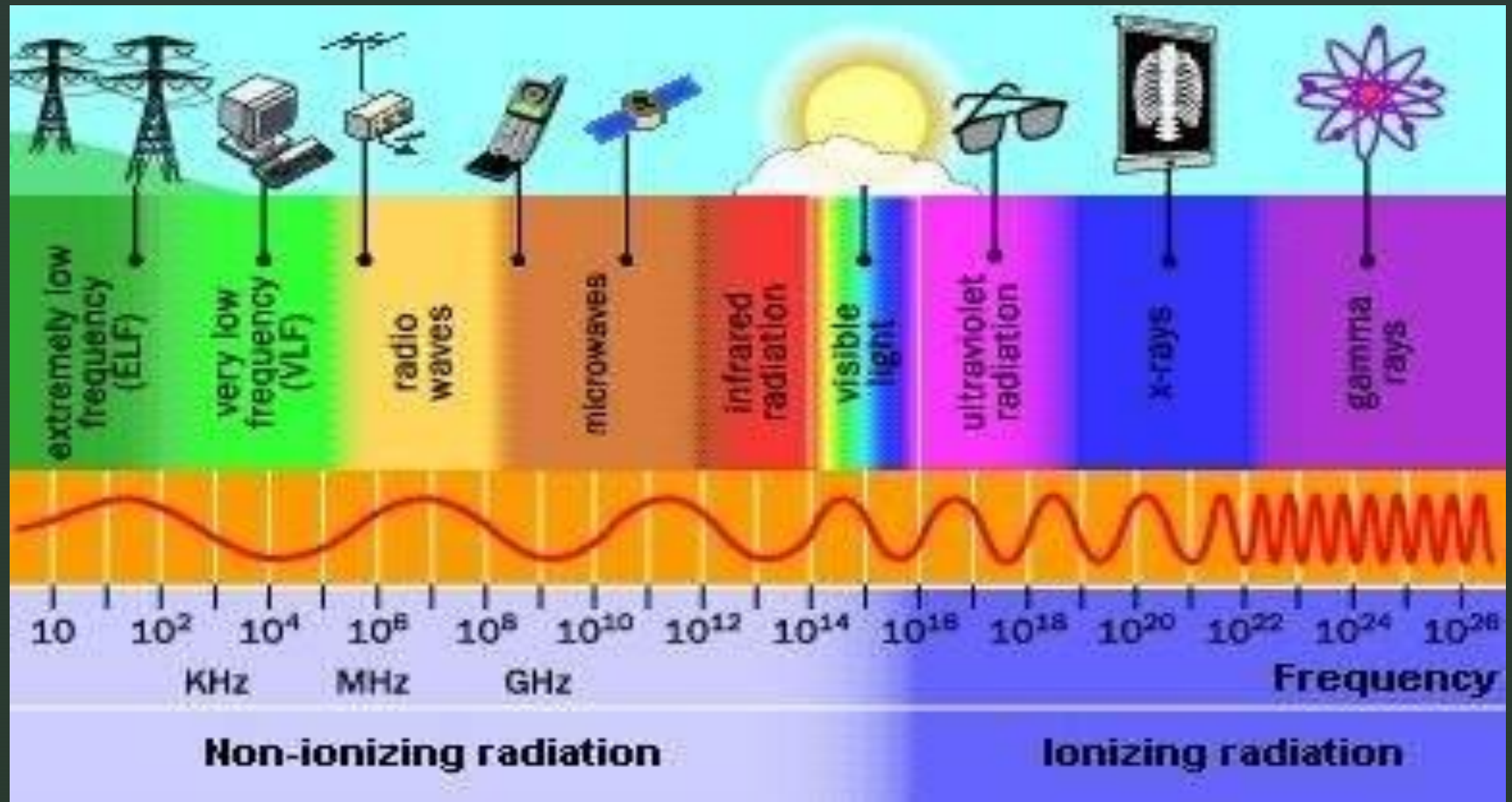
Gelombang Slinky(Pegas)



2. Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dalam perambatannya tidak memerlukan suatu media.

Contohnya, gelombang cahaya.



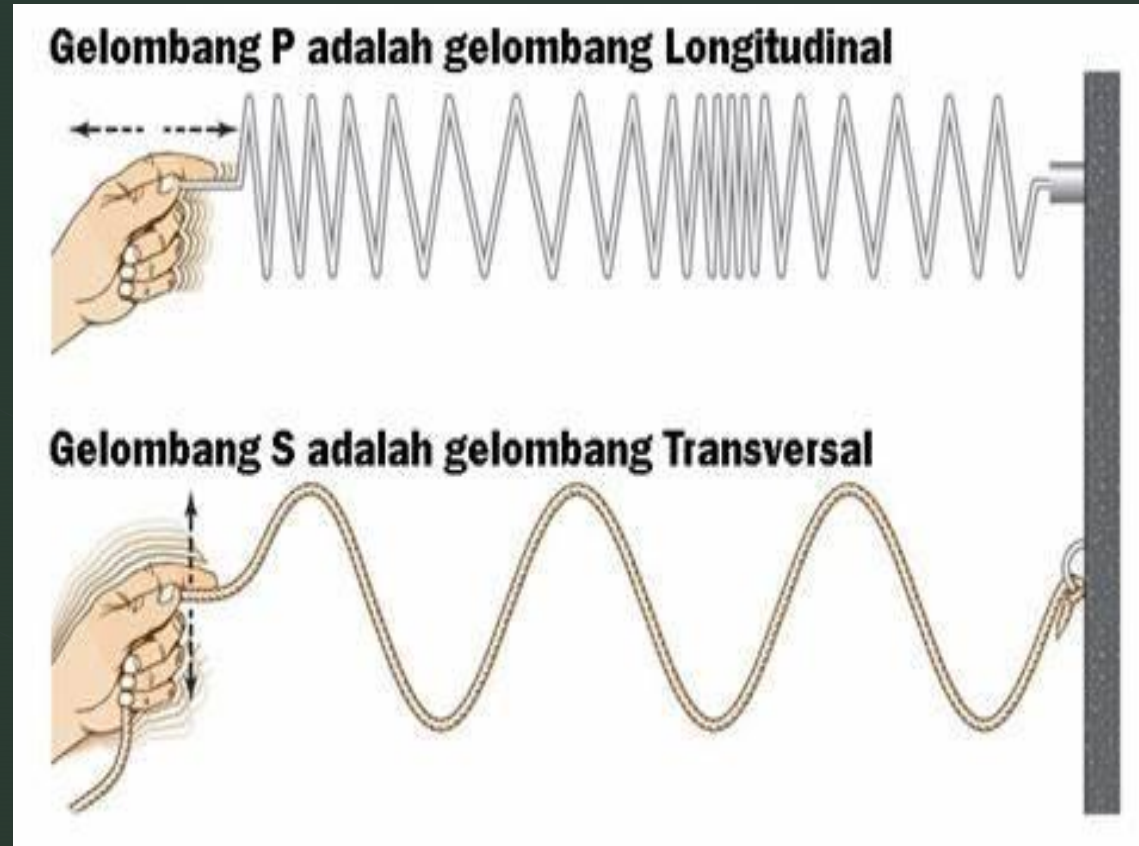
MACAMNYA

A. Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah jenis gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatnya. Contohnya, gelombang cahaya dan gelombang tali.

B. Gelombang Longitudinal

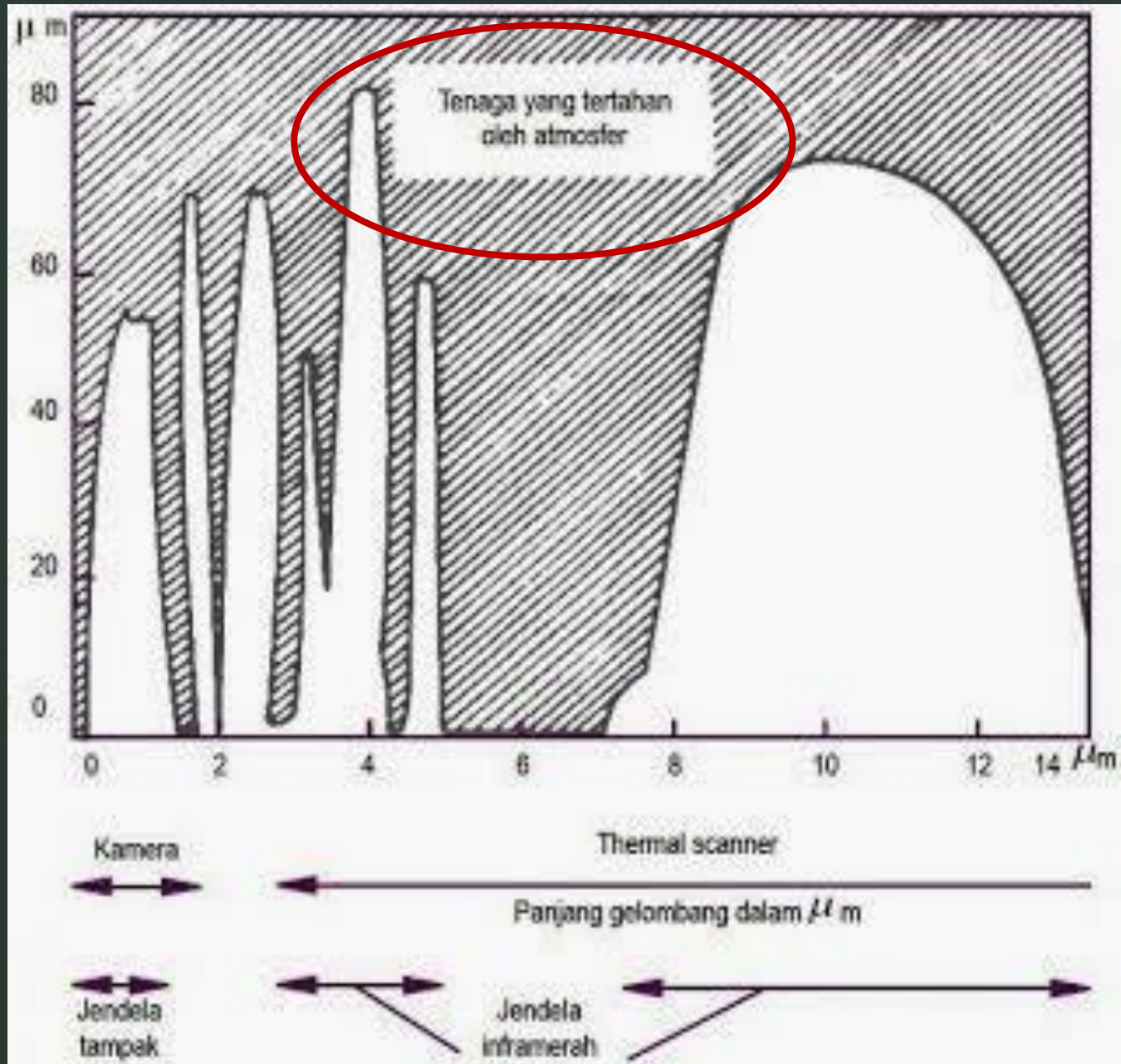
Gelombang longitudinal adalah jenis gelombang yang arah getarnya searah dengan arah rambatnya. Contohnya, gelombang bunyi.



JENDELA ATMOSFIR

Atmosfer bersifat selektif terhadap panjang gelombang sehingga hanya sebagian kecil tenaga elektromagnetik yang dapat mencapai permukaan bumi dan dimanfaatkan untuk penginderaan jauh.

Bagian spektrum elektromagnetik yang mampu melalui atmosfer dan dapat mencapai permukaan bumi disebut **jendela atmosfer**.



Sumber: Penginderaan Jauh Ed. 1, 1998

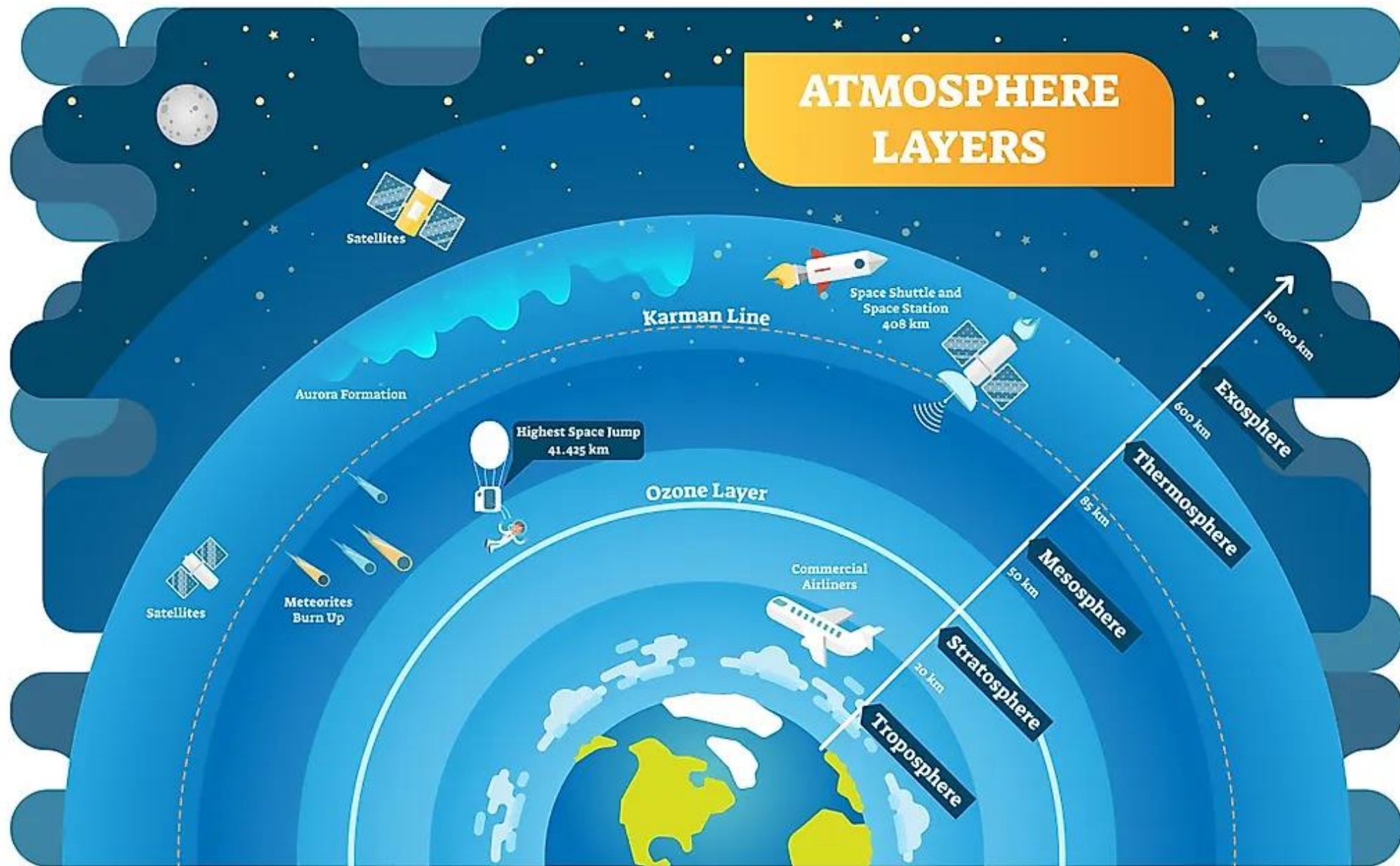
Tenaga elektromagnetik dalam jendela atmosfer tidak seluruhnya dapat mencapai permukaan bumi secara utuh karena sebagian terhalang oleh atmosfer.

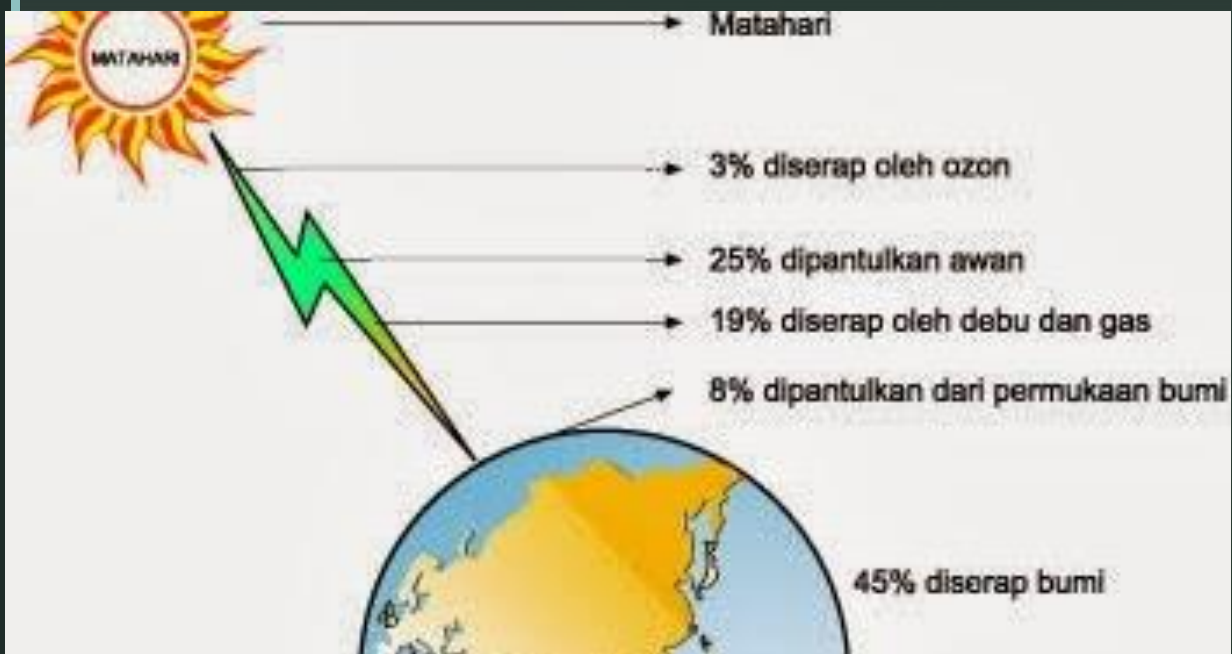
ini terutama disebabkan oleh butir-butir yang ada di atmosfer, seperti debu, uap air, dan berbagai macam gas.
Hambatan

Jendela atmosfer yang digunakan dalam penginderaan jauh hingga sekarang spektrum tampak yang dibatasi oleh gelombang $0,4 \mu\text{m}$ s/d $0,7 \mu\text{m}$

$$1 \mu\text{m} = 0.000001 \text{ m}$$

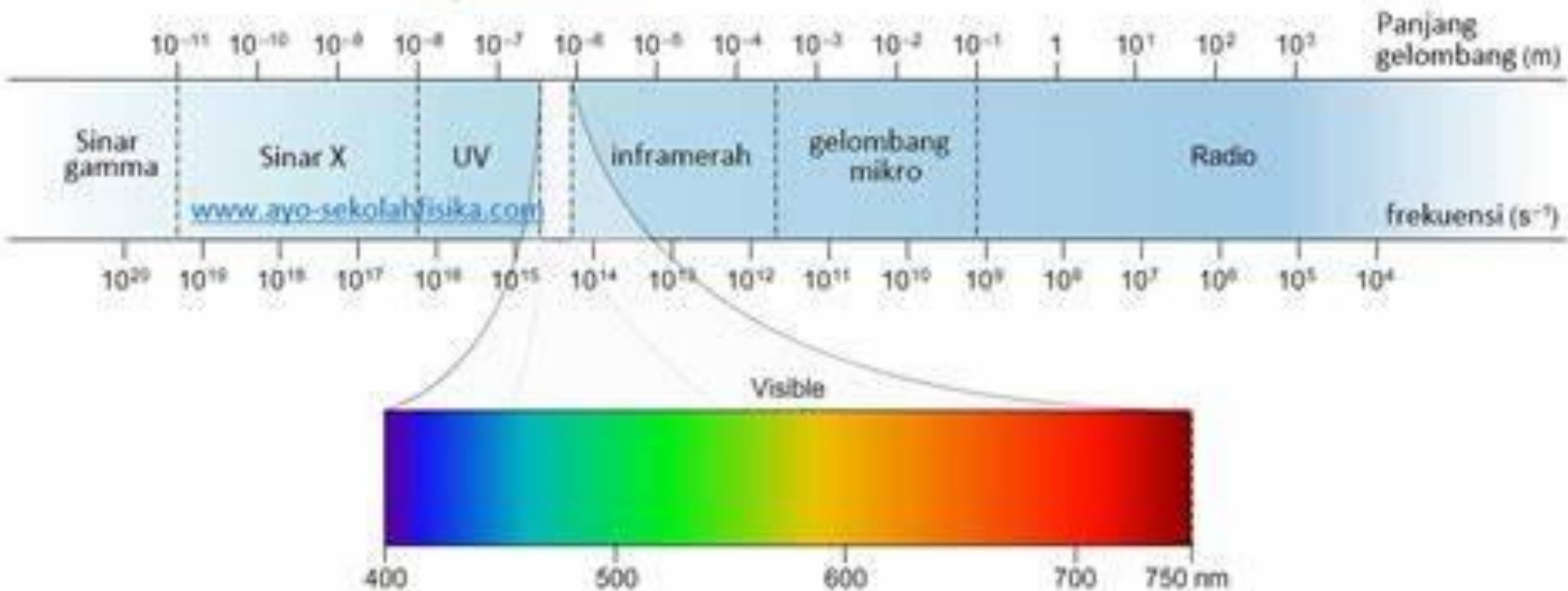
ATMOSPHERE LAYERS



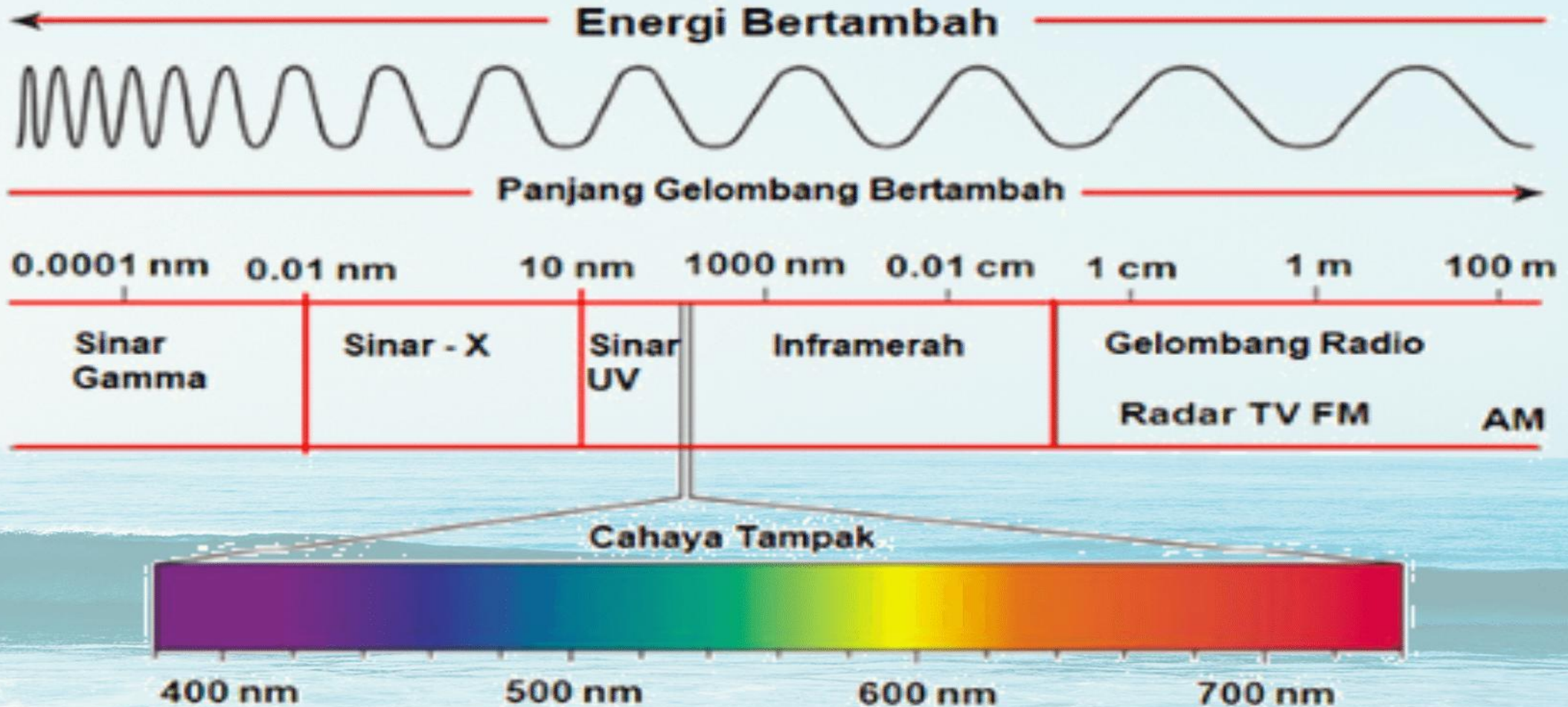


Kandungan Atmosfer Bumi

Jenis Gas	Kandungan (%)
Nitrogen (N_2)	78,08
Oksigen (O_2)	20,95
Argon (Ar)	0,93
Air (H_2O)	0,1-3,0
Karbon dioksida (CO_2)	0,3
Neon, Helium, Hidrogen, Metana, dan Karbon monoksida	1



Gelombang Elektromagnetik



SINAR GAMMA

Pengertian sinar gamma adalah bentuk gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang kurang dari 100 pikometer yang bersumber dari unsur radioaktif alami seperti gas radon.

Pikometer (pm) adalah satuan panjang dalam sistem metrik, sama dengan 1×10^{-12} m, atau 1 per 1 triliun ($\frac{1}{1.000.000.000.000}$) dari 1 meter, yang merupakan satuan pokok SI untuk panjang.

Pikometer adalah seperseribu nanometer, sepersejuta mikrometer (disebut juga mikron), sebelumnya disebut mikromikron, stigma, ataupun bikron.^[2] Simbol $\mu\mu$ pernah digunakan.^[3] Juga di sebut seperseratus dari Ångström, secara internasional diakui sebagai satuan panjang non-SI.

femtometer << pikometer << nanometer

BAHAYA DAN KEGUNAAN SINAR GAMMA

■ MANFAAT

- - KESEHATAN Di bidang kesehatan teknologi gelombang gamma seringkali digunakan untuk terapi, terutama penyembuhan penyakit kanker. Panjang gelombang gamma mampu merusak sel-sel kanker, sehingga pertumbuhan dan penyebarannya dapat dihambat. Selain itu, sinar ini juga digunakan sebagai metode bedah otak dan saraf.
- PERTANIAN Pemanfaatan gelombang gamma di bidang pertanian seringkali digunakan sebagai *seed treatment*. Tujuannya ialah untuk mendapatkan benih unggul berkualitas,
- INDUSTRI Teknologi gamma dimanfaatkan salah satunya untuk melihat struktur logam. Hal ini karena panjang gelombang gamma memiliki daya tembus yang sangat tinggi. Selain itu, juga dimanfaatkan untuk bidang industri lain seperti mendeteksi kebocoran pipa, mengawetkan makanan, mendeteksi material yang cacat, dan lainnya.
- BAHAYA JIKA penggunaan berlebih maka akan berbahaya

SINAR X

Sinar X merupakan suatu bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang sangat pendek yaitu berkisar antara 0,01 hingga 10 nanometer. Hal inilah yang menyebabkan Sinar X mampu menembus tubuh manusia.

Manfaat Sinar X Bidang kesehatan

- 1.Sinar-X digunakan sebagai alat untuk menyelidiki penyebab dan gejala pada penyakit
- 2.Dapat membantu mengkonfirmasi ada atau tidaknya suatu penyakit atau cedera pada seorang pasien.
- 3.Sebagai radioterapi untuk membunuh sel-sel tumor dan kanker.
- 4.Mensterilkan peralatan medis



Bidang Perindustrian

Sinar X juga dapat digunakan untuk menunjang kegiatan-kegiatan industri, seperti :

- 1.Membantu untuk melacak kerusakan-kerusakan seperti retak dan aus dalam komponen mesin-mesin industri yang mungkin tidak terdeteksi.
- 2.Sebagai alat mesin mikroskopis
- 3.Memperbaiki retakan / kerusakan pada mesin-mesin industri
- 4.Menghilangkan bakteri berbahaya dari produk kalengan makanan laut dan produk lainnya.
- 5.Untuk memantau kualitas produk yang dihasilkan oleh sebuah industri.

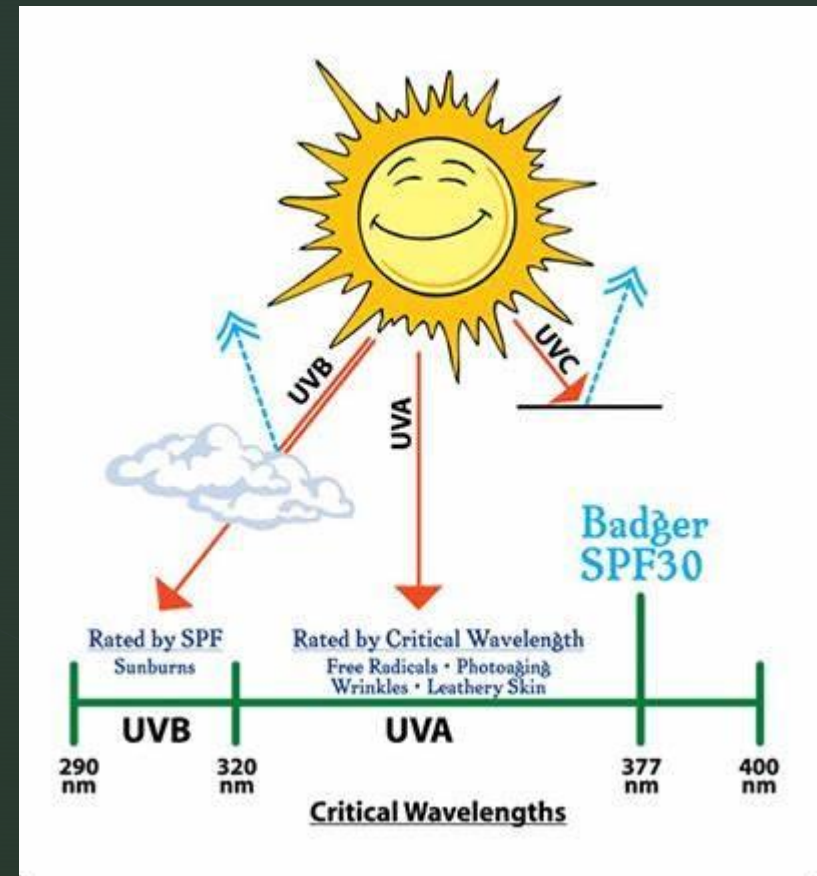
Bidang Keamanan/Security

- Sinar X digunakan untuk membantu mendeteksi ada atau tidaknya sebuah ancaman bahaya di suatu tempat. Misalnya di Bandara, sinar X dapat membantu melihat ada atau tidaknya barang-barang berbahaya bawaan calon penumpang pesawat.

SINAR ULTRAVIOLET

Apa itu Sinar Ultraviolet?

Sinar ultraviolet adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang berasal dari matahari. Sinar ini tidak bisa dilihat oleh mata. Namun, beberapa hewan seperti lebah, burung, dan kupu-kupu bisa melihat sinar UV dengan jelas. Tidak semua sinar ultraviolet yang berasal dari matahari bisa mencapai permukaan bumi. Lapisan ozon berhasil mencegah sinar ultraviolet tertentu untuk mencapai bumi.



MANFAAT SINAR ULTRAVIOLET

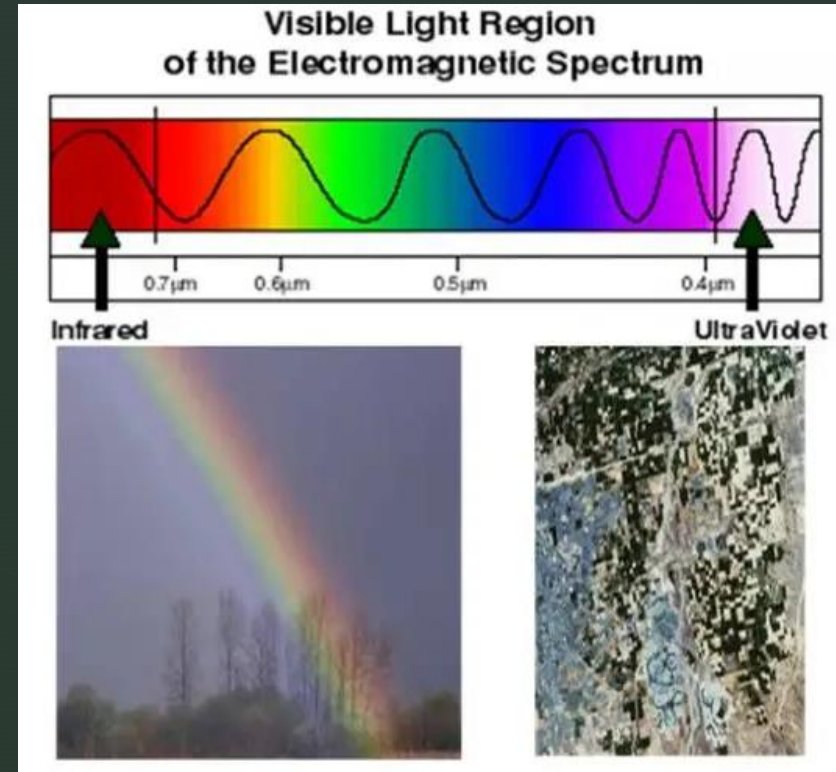
1. Meningkatkan produksi vitamin D (KALSIUM DAN FOSFOT)
2. Meningkatkan sistem kekebalan tubuh (meningkatkan sel darah putih)
3. Memperbaiki kualitas tidur (hormon melatonin)
4. Mengobati penyakit kulit (jerawat, eksim, hingga psoriasis)
5. Mencegah depresi (menurunkan hormon serotonin)

SINAR TAMPAK

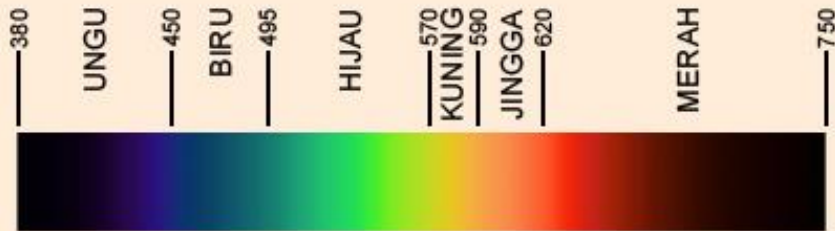
Sinar tampak atau cahaya adalah sinar yang dapat membantu penglihatan kita. Perbedaan sensasi pada mata akibat cahaya yang berbeda frekuensi atau panjang gelombangnya akan menimbulkan warna yang berbeda.

Spektrum warna cahaya berdasarkan urutan panjang gelombang adalah :

- **Ungu** : 380–450 nm (frekuensi 688–789 THz)
- **Biru** : 450–495 nm
- **Hijau** : 495–570 nm
- **Kuning** : 570–590 nm
- **Oranye** : 590–620 nm
- **Merah** : 620–750 nm (frekuensi 400–484 THz)



Warna-Warna pada Spektrum Cahaya Tampak



Warna	Panjang Gelombang	Frekuensi	Energi Foton
ungu	380–450 nm	668–789 THz	2.75–3.26 eV
biru	450–495 nm	606–668 THz	2.50–2.75 eV
hijau	495–570 nm	526–606 THz	2.17–2.50 eV
kuning	570–590 nm	508–526 THz	2.10–2.17 eV
jingga	590–620 nm	484–508 THz	2.00–2.10 eV
merah	620–750 nm	400–484 THz	1.65–2.00 eV

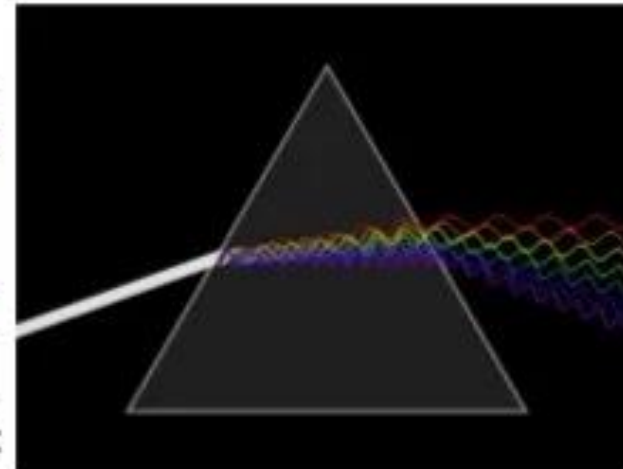
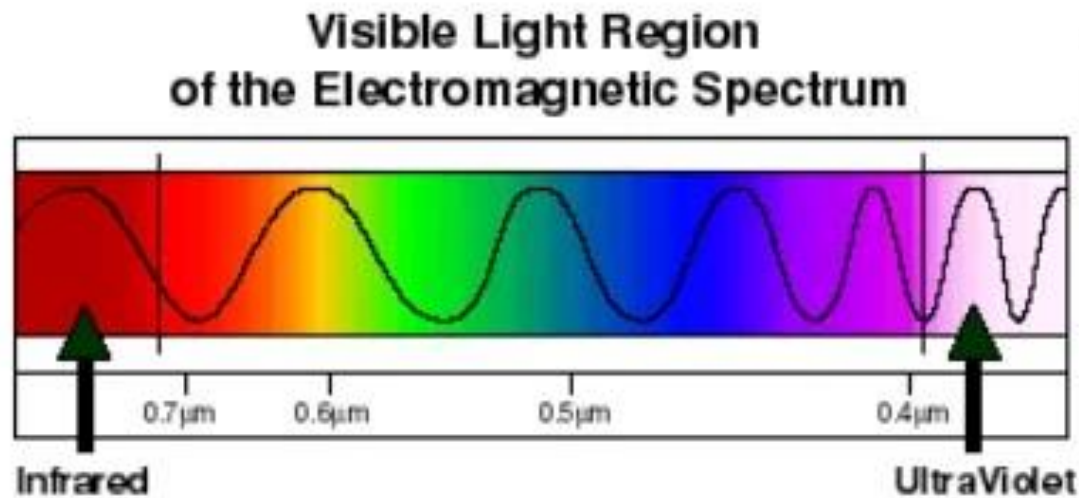
UkuranDanSa

Warna pada Spektrum Tampak

Spektrum cahaya tampak tidak mengandung semua warna yang dapat dibedakan oleh mata dan otak manusia. Misalnya, warna-warna tak jenuh seperti pink atau ungu dan variasi-variasi warna seperti magenta tidak ada, karena warna-warna tersebut merupakan campuran dari beberapa panjang gelombang yang berbeda. Warna-warna yang hanya mengandung satu panjang gelombang disebut juga dengan warna murni atau warna spektral.

Cahaya Tampak

- **Cahaya tampak** (sering disebut cahaya) adalah radiasi gelombang elektromagnetik yang dapat dideteksi oleh mata manusia. Berdasarkan dari urutan frekuensi terkecil, ia memiliki cahaya Merah, Jingga, Kuning, Hijau, Biru, Nila dan Ungu (**Me Ji Ku Hi Bi Ni U**)

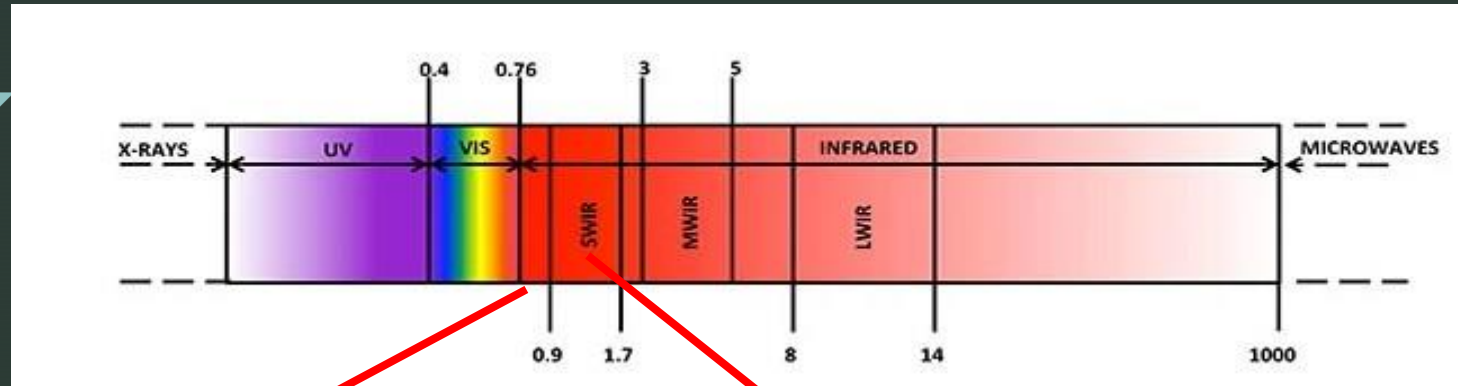


SINAR INFRAMERAH

Sinar inframerah meliputi daerah frekuensi 10^{11} Hz sampai 10^{14} Hz atau daerah panjang gelombang 10^{-4} cm sampai 10^{-1} cm. jika kamu memeriksa spektrum yang dihasilkan oleh sebuah lampu pijar dengan detektor yang dihubungkan pada miliampermeter, maka jarum ampermeter sedikit diatas ujung spektrum merah. Sinar yang tidak dilihat tetapi dapat dideteksi di atas spektrum merah itu disebut radiasi inframerah.



Sinar infamerah dihasilkan oleh elektron dalam molekul-molekul yang bergetar karena benda diipanaskan. Jadi setiap benda panas pasti memancarkan sinar inframerah. Jumlah sinar inframerah yang dipancarkan bergantung pada suhu dan warna benda.

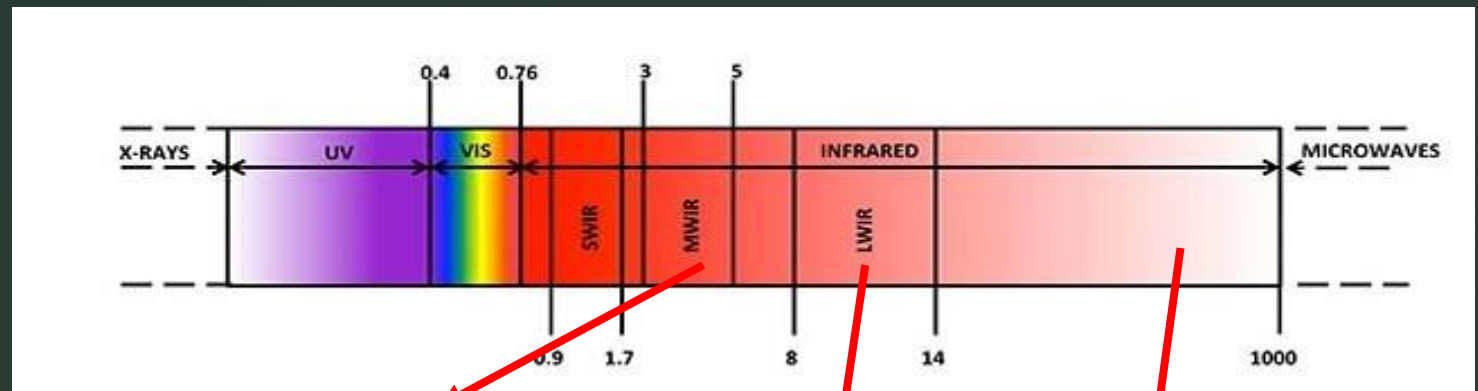


1. inframerah dekat (NIR, IR-A)

adalah wilayah yang dekat dengan wilayah merah yang terlihat. Ini digunakan dalam komunikasi serat optik dan perangkat night vision. Ini juga digunakan dalam kontrol jarak jauh, astronomi, pemantauan jarak jauh, ilmu material, bidang medis dan pertanian. Rentang panjang gelombang adalah 0,75-1,4 mikrometer.

2. Inframerah dengan panjang gelombang pendek (SWIR, IR-B),

Ini digunakan untuk telekomunikasi jarak jauh dan kisaran panjang gelombang adalah 1,4 hingga 3 mikrometer. Ini juga digunakan dalam kamera SWIR, kacamata night vision yang memainkan peran utama untuk keperluan militer



3. Inframerah dengan panjang gelombang menengah (MWIR, IR-C) –
Ini digunakan dalam teknologi peluru kendali, spektroskopi inframerah, komunikasi, industri kimia, dan kisaran panjang gelombang adalah 3 hingga 8 mikrometer, juga ditemukan untuk aplikasi dalam astronomi.

4. Infra merah dengan panjang gelombang panjang (LWIR, IR-C) –
Ini adalah wilayah inframerah termal dan digunakan untuk mendeteksi emisi termal yang tidak memerlukan penerangan dari sumber lain (pencitraan termal). Ini ditemukan aplikasi luas dalam teleskop astronomi dan komunikasi serat optik. Rentang panjang gelombang dari divisi ini adalah 8 hingga 15 mikrometer

5. Infra merah jauh (FIR) –
Ini digunakan dalam laser inframerah, astronomi, sauna inframerah dan banyak digunakan dalam bidang medis dan kisaran panjang gelombang adalah 15 hingga 1000 mikrometer. Ini juga memperkuat sistem kekebalan tubuh.

Gelombang mikro

Gelombang mikro (mikrowaves) adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi super tinggi (***Super High Frequency, SHF***), yaitu berada di atas 3 GHz (3×10^9 Hz). Jika gelombang mikro diserap oleh sebuah benda, maka akan muncul efek pemanasan pada benda itu. Jika makanan menyerap radiasi gelombang mikro, maka makanan menjadi panas dalam selang waktu yang sangat singkat. Proses inilah yang dimanfaatkan dalam microwave oven untuk memasak makanan dengan cepat dan ekonomis.

Gelombang mikro juga dimanfaatkan pada pesawat RADAR (Radio Detection and Ranging). RADAR berarti mencari dan menentukan jejak sebuah benda dengan menggunakan gelombang mikro. Pesawat radar memanfaatkan sifat pemantulan gelombang mikro. Karena cepat rambat gelombang elektromagnetik $c = 3 \times 10^8$ m/s, maka dengan mengamati selang waktu antara pemancaran dengan penerimaan.

Gelombang mikro menjadi aplikasi yang istimewa, karena ukuran dari komponen yang digunakan lebih kurang sebanding dengan panjang gelombang yang digunakan, sehingga fenomena perambatan gelombang di dalam media yang diamati, menjadi sesuatu yang sangat penting.

Contoh gambar gelombang mikro :

Microwave region of the Electromagnetic Spectrum



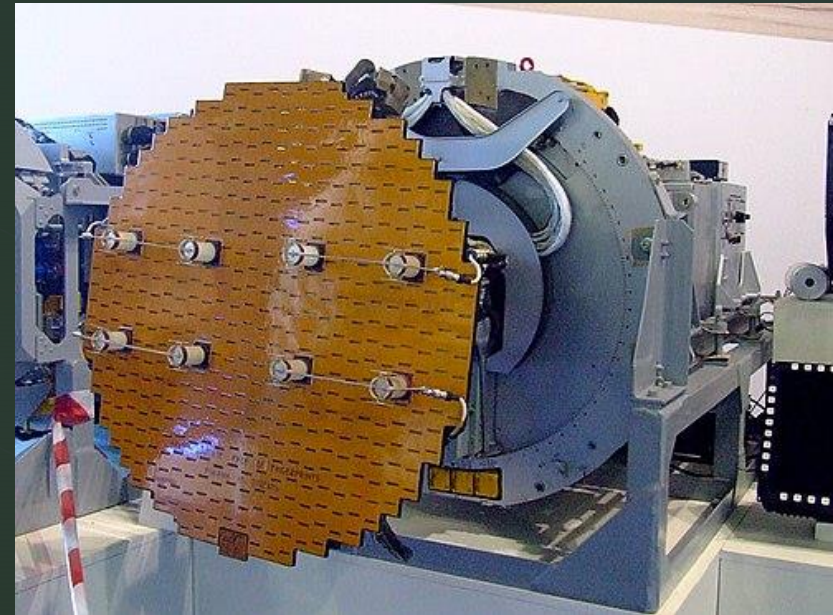
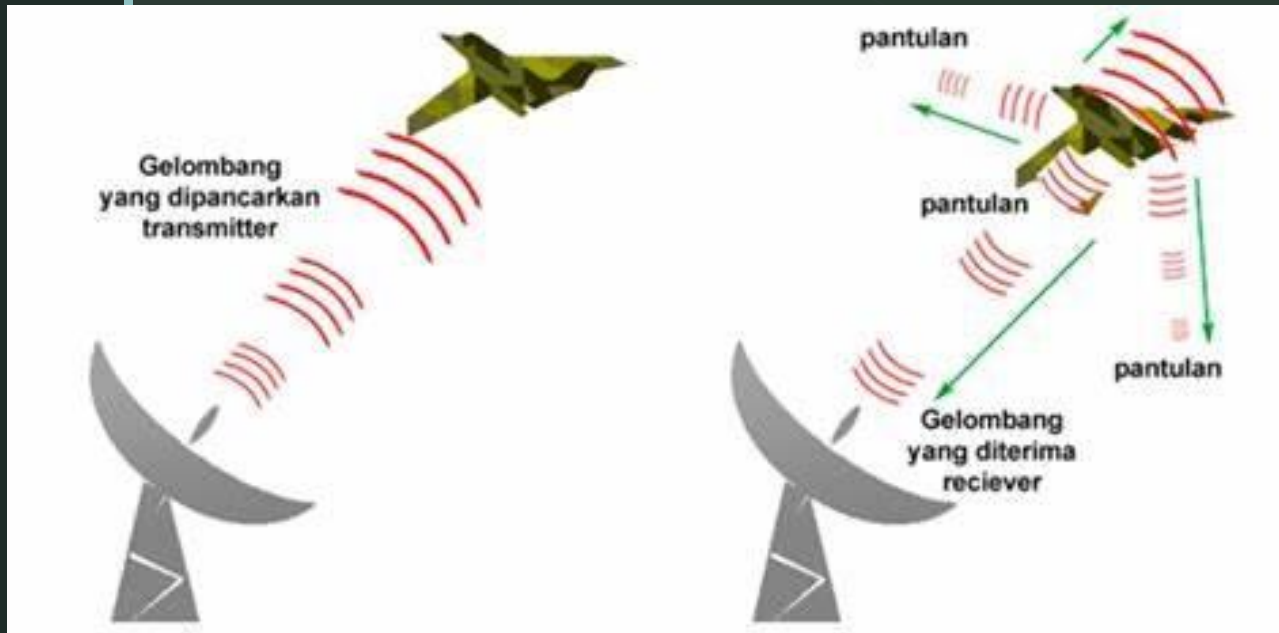
Radar Bands:

L S C X K



RADAR

Radar (yang dalam bahasa Inggris merupakan singkatan dari *radio detection and ranging*, adalah suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca (hujan)



GELOMBANG RADIO

Gelombang radio merupakan suatu bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki jangkauan frekuensi yang cukup luas dan biasanya dihasilkan oleh rangkaian isolator dlm alat-alat elektronika bentuknya tidak terlihat dan Frekuensi Radio kecil tapi memiliki panjang gelombang paling panjang. Biasanya digunakan untuk ponsel, televisi, radio, serta radar dan astronomi. Frekuensi dan panjang gelombang yang dihasilkan tergantung pada jumlah energi yang terlibat. dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik.

Manfaat Gelombang Radio

Adapun manfaat gelombang radio antara lain yaitu sebagai berikut:

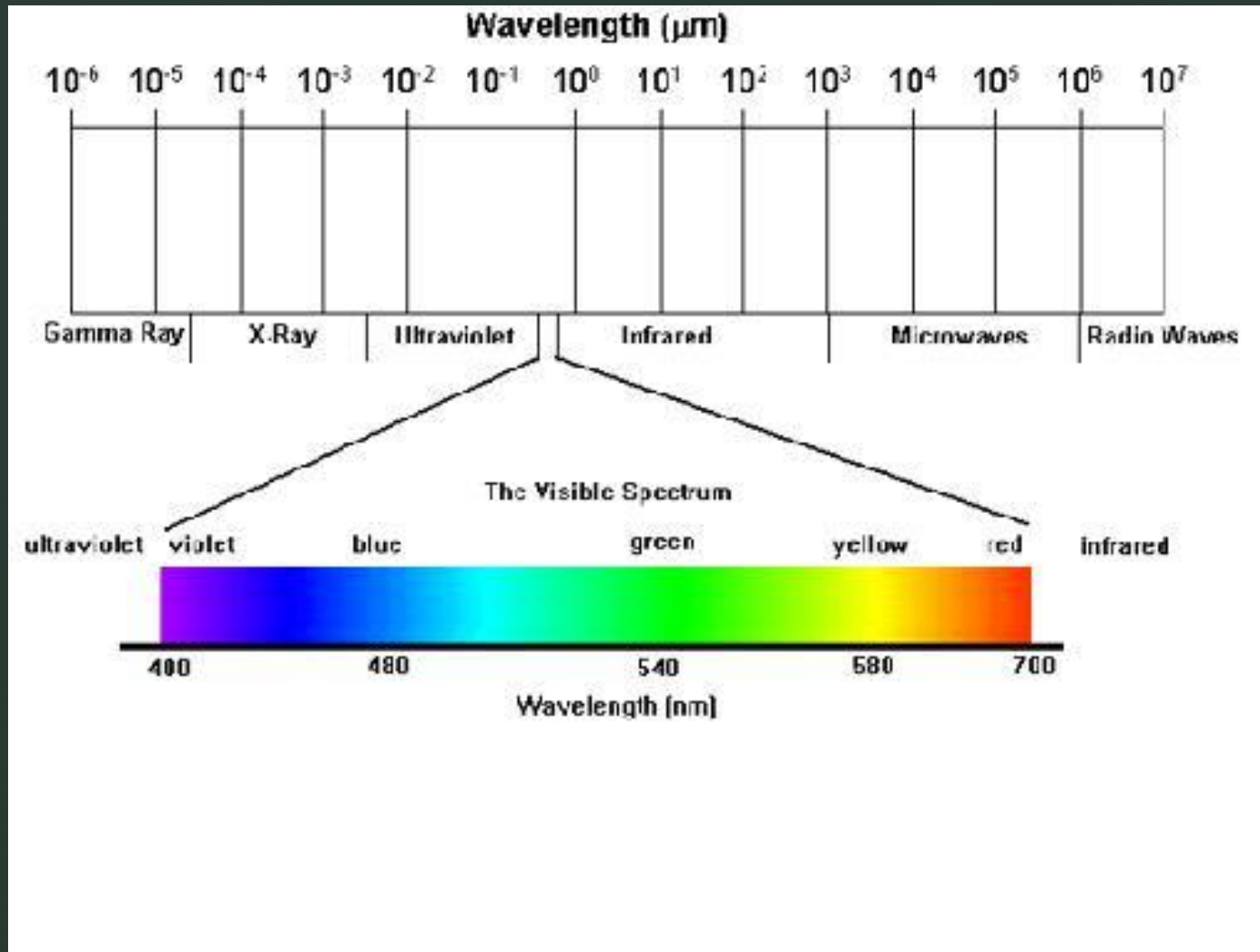
- Membawa informasi penting lebih mudah dan navigasi.
- Menyalurkan transmisi radio
- Mempermudah kontak dengan kendaraan udara (pesawat)
- transmisi data satelit para astronot di ruang angkasa mampu menjangkau dan berbicara dengan orang-orang di bumi.
- Memantau dan mengontrol invasi industri tertentu
- Mampu Meningkatkan akurasi. Dengan menggunakan gelombang radio orang dapat memantau dan mengontrol invasi industri tertentu.

Dampak Gelombang Radio

Berikut adalah dampak gelombang radio antara lain sebagai berikut:

1. Dapat menyebabkan penyakit katarak jika Paparan gelombang mikro yang berlebihan radiasi elektromagnetik yang dipancarkan dalam HP
2. Dapat menyebabkan kanker kulit (Sinar ultraviolet).
3. Dapat menyebabkan katarak mata (Sinar ultraviolet).
4. Dapat menghitamkan warna kulit (Sinar ultraviolet).
5. Dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh (Sinar ultraviolet).
6. Dapat menyebabkan kemandulan (Sinar gamma).
7. Dapat menyebabkan kerusakan sel/jaringan hidup manusia (Sinar X dan terutama sinar gamma).
8. Dapat menyebabkan keluhan nyeri di bagian kepala, telinga, tenggorokan dan beberapa bagian tubuh lain bila berada dekat dengan peralatan elektronik atau menara pemancar.

PANJANG GELOMBANG YANG DIGUNAKAN DALAM PENGINDERAAN JAUH





JANDA BOLONG





