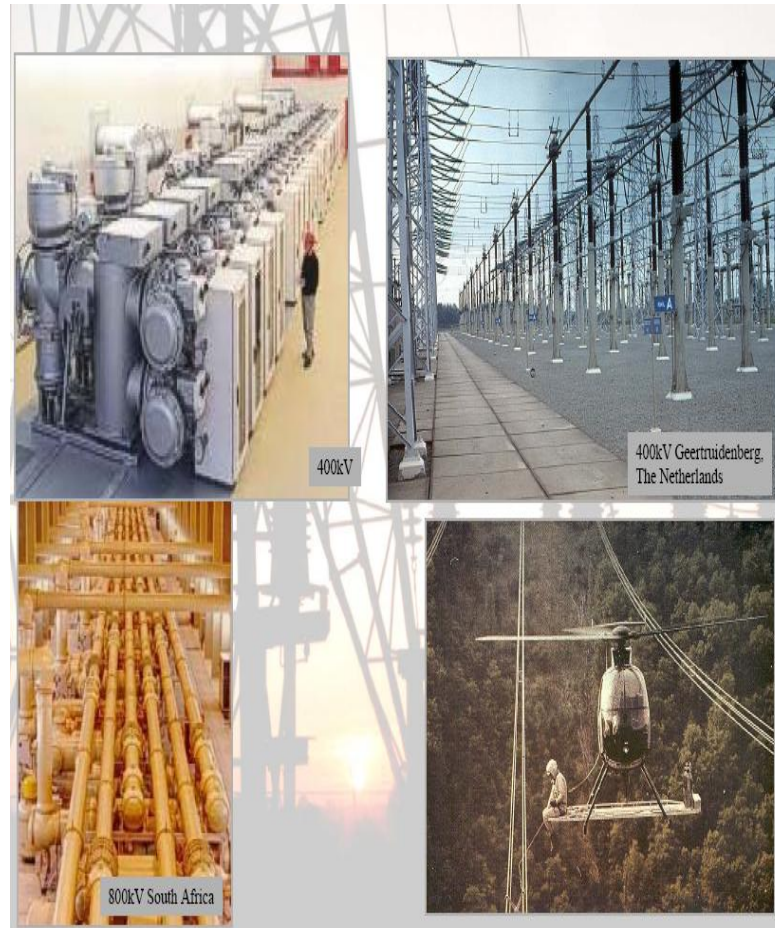


DASAR KONVERSI ENERGI

© Hasbullah, M.T

Electrical Engineering Dept.,
Energy Conversion System
FPTK UPI 2009



DEFINISI

- ⦿ **Konversi Energi (Energy Conversion) :**
Perubahan bentuk energi dari yang satu menjadi bentuk energi lain.
- ⦿ Hukum konservasi energi mengatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan (dibuat) ataupun di musnahkan akan tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya.

KONVERSI ENERGI

- ◉ Masa revolusi industri yang dimulai dari penemuan mesin uap oleh James Watt, ini adalah contoh konversi energi dari energi batubara menjadi energi gerak mesin uap.
- ◉ Pada kehidupan sehari-hari misalnya energi listrik diubah menjadi energi cahaya lampu atau panasnya heater, dinginnya AC (air conditioner) atau menjadi energi gerak motor listrik dan lain sebagainya

KONVERSI ENERGI

- Pada masa sekarang memang peranan energi listrik ini cukup luas dan lebih mudah mengkonversi energi listrik ini menjadi bentuk energi lain.
- Energi listrik sendiri adalah produk konversi energi dari energi lain seperti energi kinetik air terjun, energi uap/panas bumi, energi minyak diesel, energi batubara dan lain sebagainya.

KLASIFIKASI DAN JENIS ENERGI

- ⦿ Energi secara umum dibagi dalam 2 bagian :
- ⦿ A. **Transitional energy**, energi yang bergerak dan dapat berpindah melintasi suatu batas sistem
- B. **Stored Energy**, Energi tersimpan yang berwujud sebagai massa, posisi dalam medan gaya dll.

BENTUK ENERGI

- Secara umum bentuk energi dibagi 6 kategori :
- 1. Energi Mekanik
- 2. Energi Listrik
- 3. Energi Elektromagnetik
- 4. Energi Kimia
- 5. Energi Nuklir
- 6. Energi Thermal (Panas)

ENERGI MEKANIK

- ⦿ **Energi mekanik** adalah energi yang dimiliki suatu benda karena sifat gerakannya. Energi mekanik terdiri dari energi potensial dan energi kinetik
- ⦿ **Energi potensial** adalah energi yang dimiliki benda karena posisinya (kedudukan) terhadap suatu acuan.
- ⦿ Energi potensial bumi tergantung pada massa benda, gravitasi bumi dan ketinggian benda. Sehingga dapat dirumuskan:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

ENERGI KINETIK

- ⦿ **Energi kinetik** adalah energi yang dimiliki benda karena geraknya.
- ⦿ Makin besar kecepatan benda bergerak makin besar energi kinetiknya dan semakin besar massa benda yang bergerak makin besar pula energi kinetik yang dimilikinya.
- ⦿ Secara matematis dapat dirumuskan:



$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

ENERGI LISTRIK

- ◉ Kemampuan untuk melakukan atau menghasilkan usaha listrik (kemampuan yang diperlukan untuk memindahkan muatan dari satu titik ke titik yang lain).
- ◉ Energi listrik dilambangkan dengan W. Sedangkan perumusan yang digunakan untuk menentukan besar energi listrik adalah :

$$W = Q \cdot V$$

Ket :

W = Energi listrik (Joule)

Q = Muatan listrik (Coulomb)

V = Beda potensial (Volt)

ENERGI LISTRIK

- ◉ Karena $I = Q/t$ maka diperoleh perumusan

$$W = (I.t).V$$

$$W = V.I.t$$

Apabila persamaan tersebut dihubungkan dengan hukum Ohm ($V = I.R$) maka diperoleh perumusan

$$W = I.R.I.t \text{ atau } W = I^2 R t$$

Satuan energi listrik lain yang sering digunakan adalah kalori, dimana 1 kalori sama dengan 0,24 Joule selain itu juga menggunakan satuan kWh (kilowatt jam).

KONVERSI ENERGI LISTRIK

Energi listrik didapat dari merubah bentuk energi lainnya, seperti gerak, panas, kimia dan nuklir

PLTA, PLTU, PLTD, PLTG adalah penghasil listrik dengan merubah energi gerak menjadi energi listrik. Alat yang digunakan di sini adalah generator.

Baterai, aki, dan elemen volta adalah penghasil listrik dari energi kimia

PLTS adalah penghasil listrik dari energi matahari dengan menggunakan sel surya

KONVERSI ENERGI LISTRIK MENJADI KALOR

- ❑ Beberapa alat listrik merubah listrik menjadi kalor, seperti setrika, solder dan pemanas listrik.
- ❑ Banyaknya kalor yang dihasilkan sama dengan banyaknya listrik yang digunakan sehingga banyaknya kalor yang dihasilkan atau listrik yang digunakan dapat kita hitung dengan persamaan:

$$W = Q \text{ atau } V \cdot I \cdot t = m \cdot C \cdot \Delta T$$

PEMANFAATAN ENERGI LISTRIK

- ⦿ Energi listrik dapat diubah-ubah menjadi berbagai bentuk energi yang lain.
- ⦿ Energi listrik menjadi energi kalor, alat yang digunakan yaitu setrika listrik, ceret listrik, kompor listrik , dll
- ⦿ Energi listrik menjadi energi cahaya, alat yang digunakan yaitu lampu pijar, lampu neon, dll
- ⦿ Energi listrik menjadi energi gerak, alat yang digunakan yaitu kipas angin, penghisap debu, dll dan masih banyak lagi penggunaan energi listrik.

INSTALASI PENYEDIAAN & PENYALURAN ENERGI LISTRIK

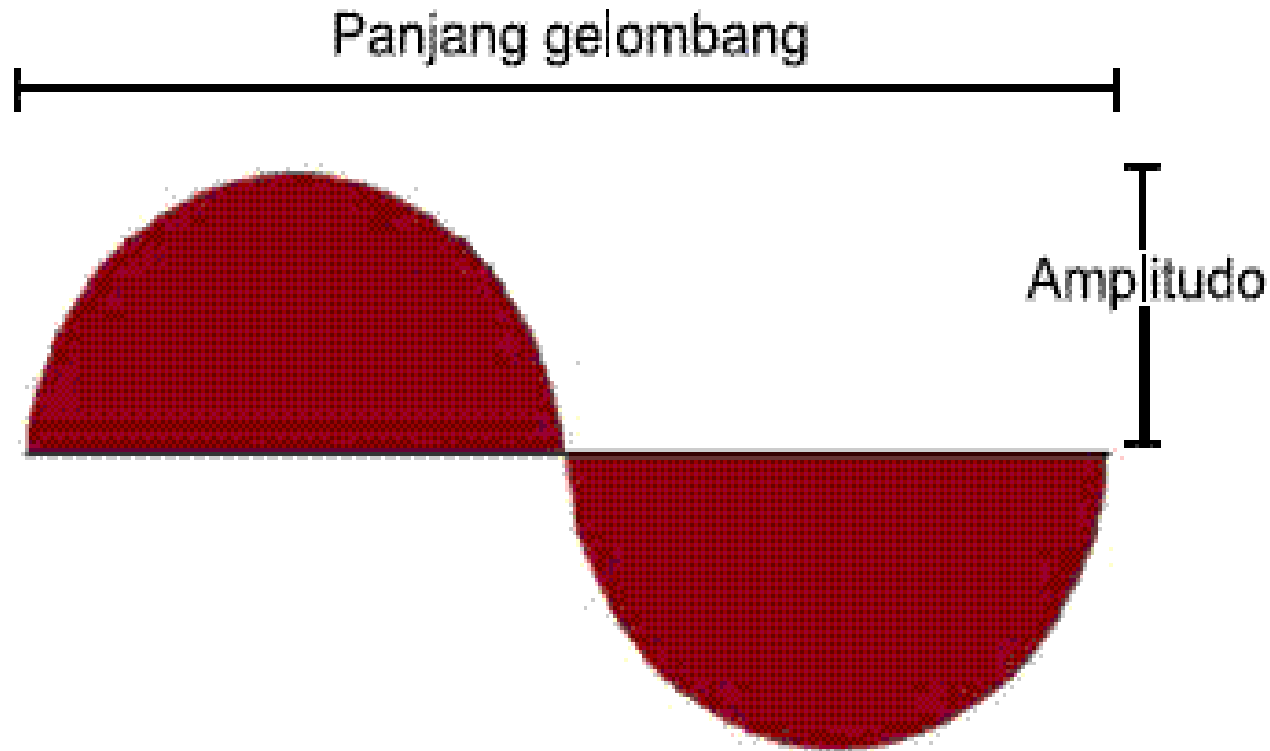


ENERGI ELEKTROMAGNETIK

- ⦿ Adalah bentuk energi yang berkaitan dengan radiasi elektromagnetik.
- ⦿ Energi radiasi biasanya dinyatakan dalam satuan energi yang sangat kecil seperti (eV) atau (MeV)
- ⦿ Radiasi elektromagnetik adalah suatu bentuk energi murni atau tidak berkaitan dengan massa
- ⦿ Radiasi ini hanya sebagai energi transisional yg bergerak dgn kecepatan cahaya (c)

- ◉ Energi elektromagnetik merambat dalam gelombang dengan beberapa karakter yang bisa diukur, yaitu: panjang gelombang/ wavelength, frekuensi, amplitudo/ amplitude, kecepatan.
- ◉ Amplitudo adalah tinggi gelombang, sedangkan panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak.
- ◉ Frekuensi adalah jumlah gelombang yang melalui suatu titik dalam satu satuan waktu. Frekuensi tergantung dari kecepatan merambatnya gelombang.
- ◉ Karena kecepatan energi elektromagnetik adalah konstan (kecepatan cahaya), panjang gelombang dan frekuensi berbanding terbalik

ENERGI ELEKTROMAGNETIK

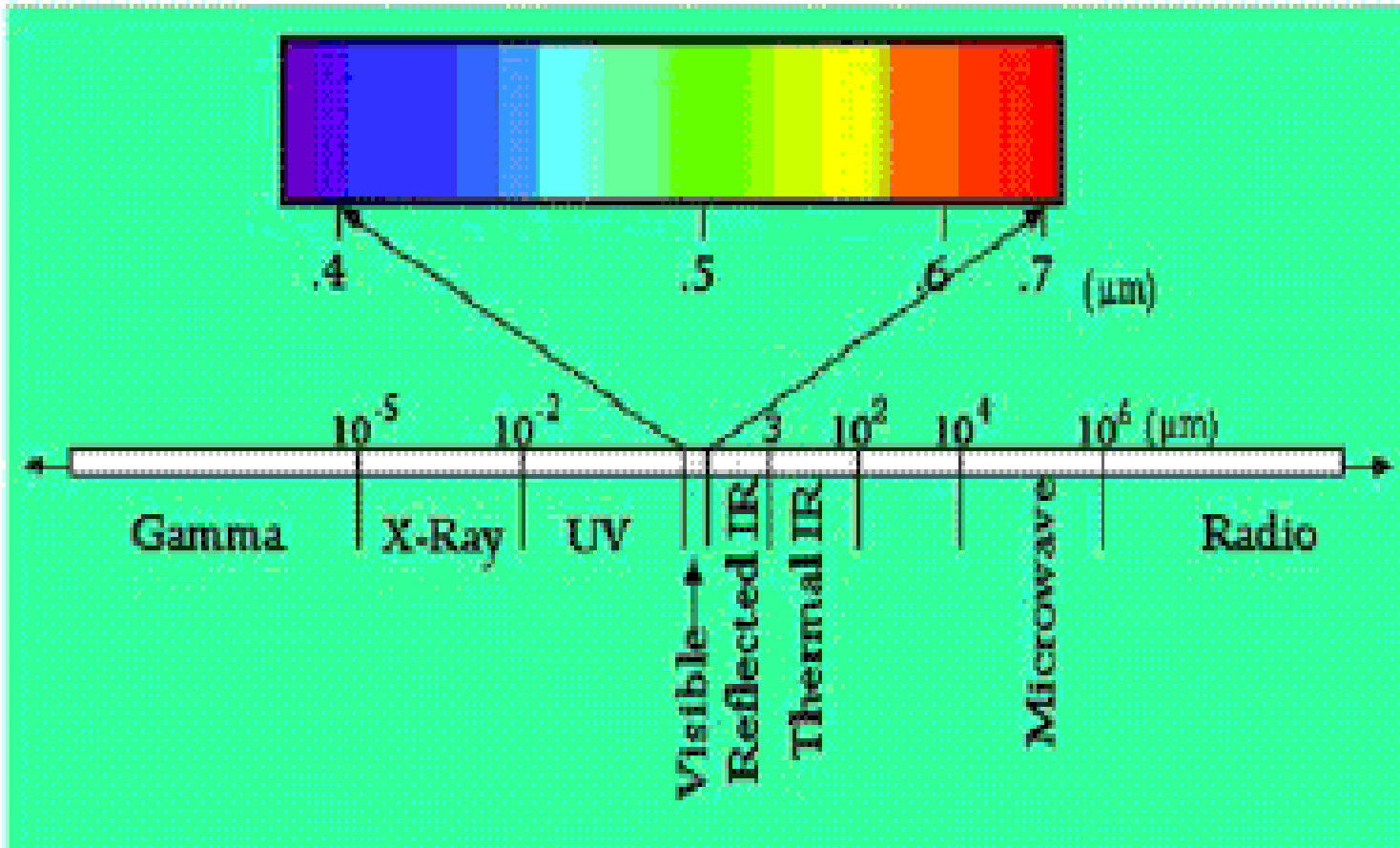


- ⦿ **Energi elektromagnetik** dipancarkan, atau dilepaskan, oleh semua masa di alam semesta pada level yang berbeda-beda. Semakin tinggi level energi dalam suatu sumber energi, semakin rendah panjang gelombang dari energi yang dihasilkan, dan semakin tinggi frekuensinya.
- ⦿ Perbedaan karakteristik energi gelombang digunakan untuk mengelompokkan energi elektromagnetik

SPEKTRUM ELEKTROMAGNETIK

- ◉ Susunan semua bentuk gelombang elektromagnetik berdasarkan panjang gelombang dan frekuensinya disebut spectrum elektromagnetik.
- ◉ Gambar spectrum elektromagnetik di bawah disusun berdasarkan panjang gelombang (diukur dalam satuan μm) mencakup kisaran energi yang sangat rendah, dengan panjang gelombang tinggi dan frekuensi rendah, seperti gelombang radio sampai ke energi yang sangat tinggi, dengan panjang gelombang rendah dan frekuensi tinggi seperti radiasi X-ray dan Gamma Ray.

SPEKTRUM ELEKTROMAGNETIK



ELEKTROMAGNETIK

- Energi E dari gelombang-gelombang berbanding lurus dengan frekuensi radiasi (ν) dan dinyatakan dengan hubungan :

$$E = h\nu$$

E = energi (Joule)

h = konstanta Planck ($6,626 \times 10^{-32}$ J.s)

ν = frekuensi

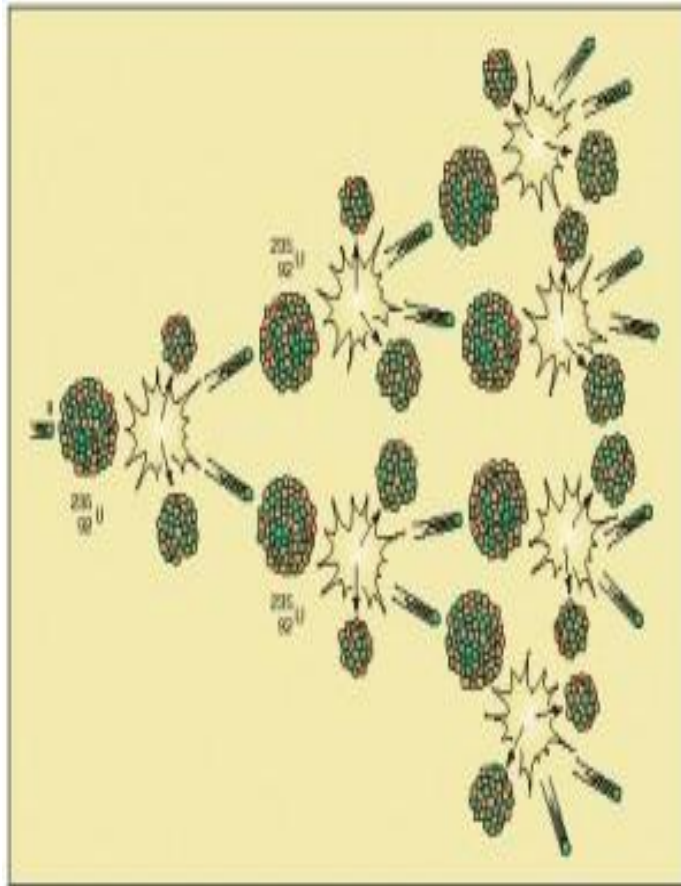
ENERGI KIMIA

- Adalah energi yang keluar sebagai hasil interaksi elektron dimana dua atau lebih atom dan molekul² berkombinasi menghasilkan senyawa kimia yang stabil.
- Energi kimia hanya dapat terjadi dalam bentuk energi tersimpan (stored energy) yang jika dilepaskan dalam suatu reaksi kimia, reaksi tsb dinamakan reaksi eksotermis.
- Energi yang dilepaskan umumnya dinyatakan dlm satuan kalori atau British thermal unit (Btu)

ENERGI NUKLIR

- ⦿ Energi nuklir adalah energi yang dihasilkan melalui dua macam mekanisme, yaitu pembelahan inti atau reaksi fisi dan penggabungan beberapa inti melalui reaksi fusi.
- ⦿ Reaksi fisi uranium menghasilkan neutron selain dua buah inti atom yang lebih ringan. Neutron ini dapat menumbuk (diserap) kembali oleh inti uranium untuk membentuk reaksi fisi berikutnya

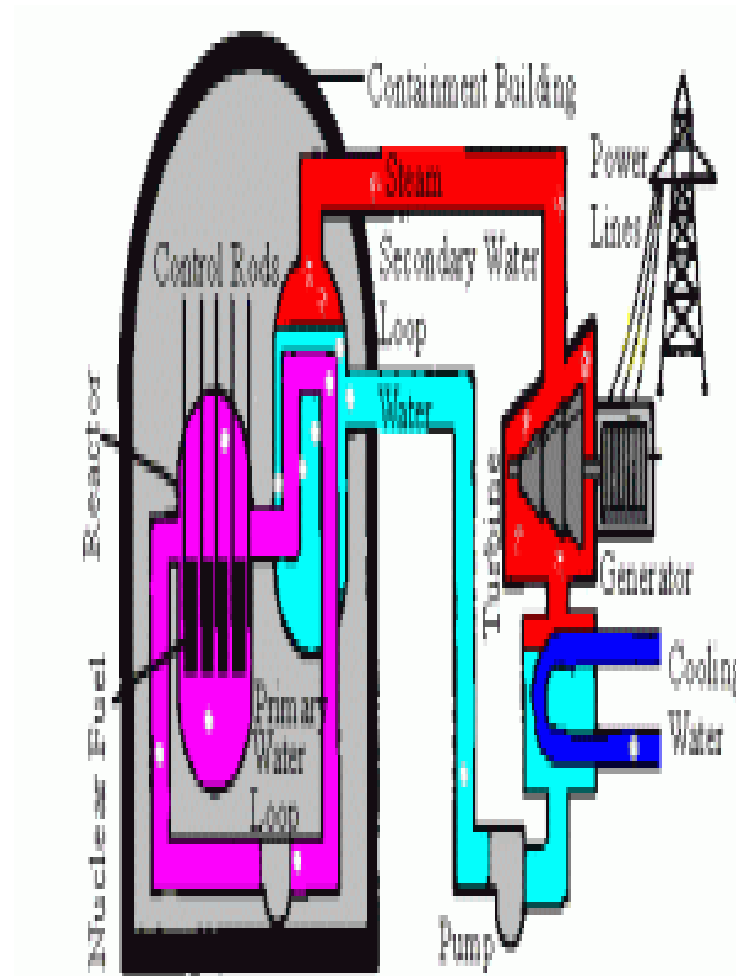
ENERGI NUKLIR



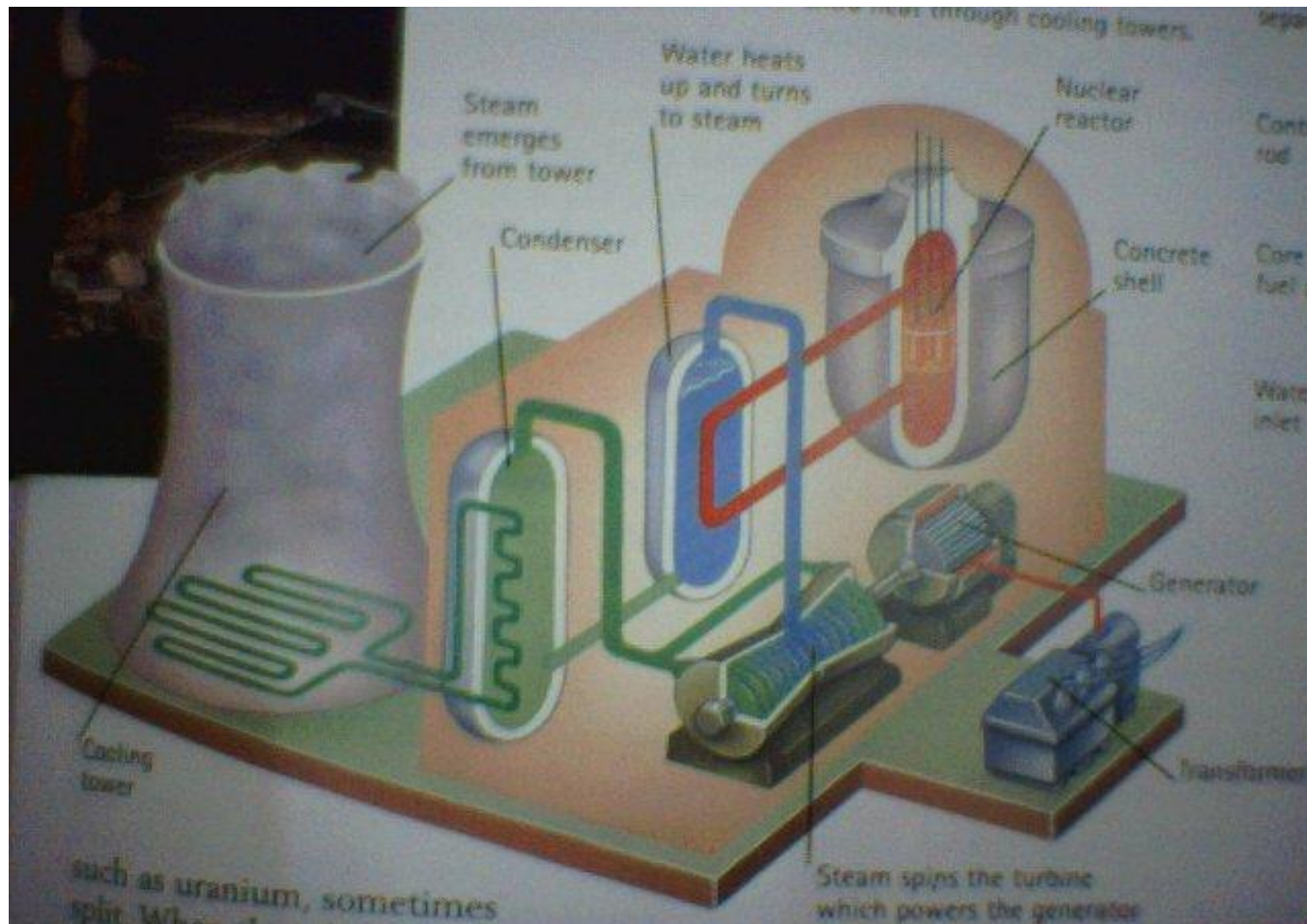
- ◉ Reaksi fisi berantai
- ◉ Mekanisme ini terus terjadi dalam waktu yang sangat cepat membentuk reaksi berantai tak terkendali. Akibatnya, terjadi pelepasan energi yang besar dalam waktu singkat. Mekanisme ini yang terjadi di dalam bom nuklir yang menghasilkan ledakan yang dahsyat.

PLTN

- Reaksi berantai terkendali dapat diusahakan berlangsung di dalam reaktor yang terjamin keamanannya dan energi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lebih berguna, misalnya untuk penelitian dan untuk membangkitkan listrik.



PLTN

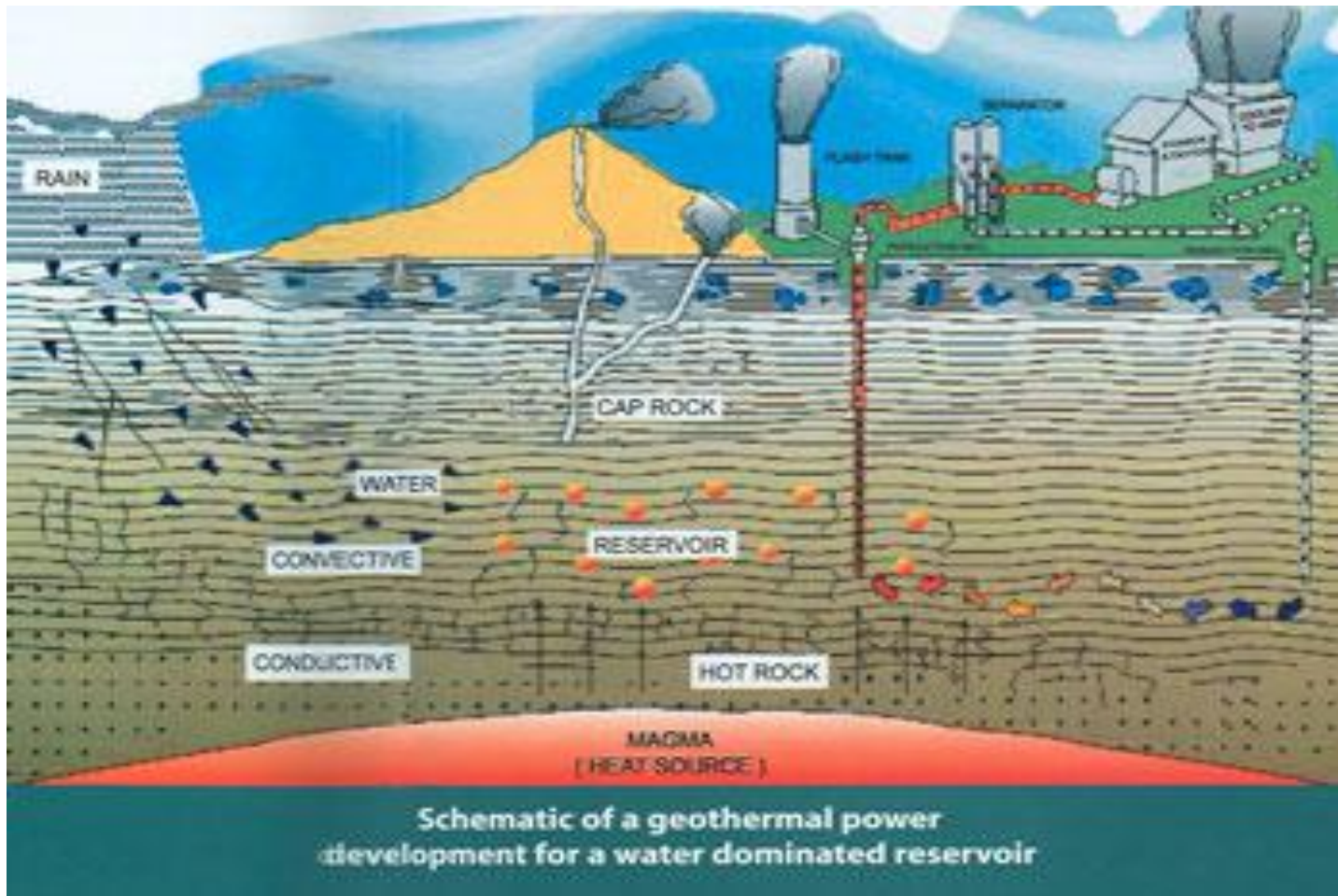


- ⦿ Energi yang dihasilkan dalam reaksi fisi nuklir dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang berguna.
- ⦿ Untuk itu, reaksi fisi harus berlangsung secara terkendali di dalam sebuah reaktor nuklir.
- ⦿ Sebuah reaktor nuklir paling tidak memiliki empat komponen dasar, yaitu elemen bahan bakar, moderator neutron, batang kendali, dan perisai beton.

ENERGI PANAS BUMI

- ⦿ Energi ini berkaitan dengan getaran atomik dan molekuler.
- ⦿ Energi termal adalah bentuk energi dasar, dimana semua bentuk energi dapat dikonversi secara penuh ke energi lain.
- ⦿ Bentuk transisional energi termal adalah panas dan umumnya dinyatakan dalam satuan kalori atau Btu
- ⦿ Energi termal dapat disimpan hampir pada semua media sebagai panas sensibel atau panas laten.

GEO THERMAL



 **TERIMA KASIH**