



MODUL IV-A

PLTA

(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR)



DEFINISI

2

- PLTA adalah pembangkit listrik yang mengandalkan energi potensial dan kinetik dari air untuk menghasilkan energi listrik. Aliran air dimanfaatkan dan diubah menjadi energi listrik melalui putaran turbin dan generator.



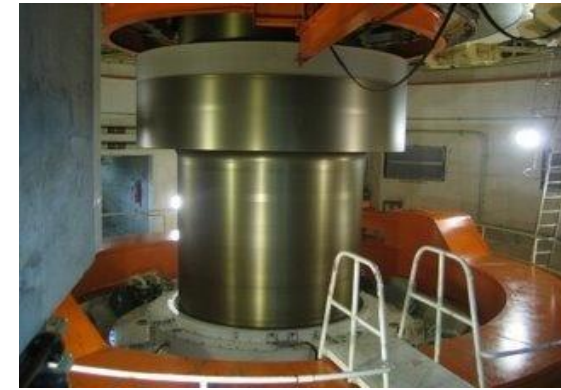
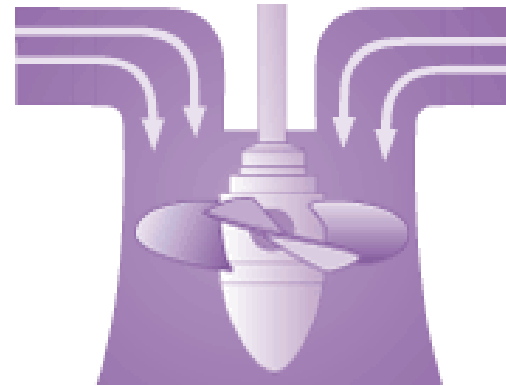
Jenis – Jenis PLTA

3

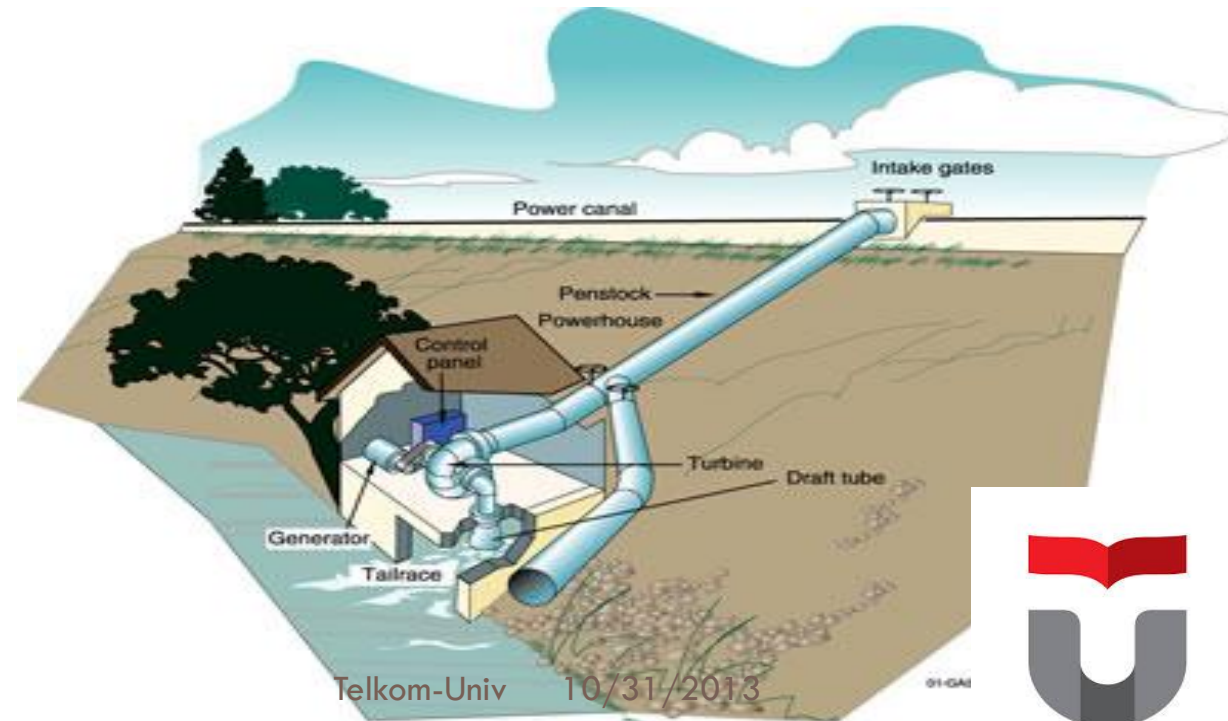
- PLTA yang memanfaatkan ketinggian air terjun digolongkan sbb:
 - PLTA jenis terusan air (water way)
 - PLTA jenis DAM/bendungan
 - PLTA jenis terusan dan DAM (campuran)
- PLTA yang memanfaatkan Aliran Sungai digolongkan sbb:
 - PLTA jenis aliran sungai langsung (run of river)
 - PLTA dengan kolam pengatur
 - PLTA jenis waduk (reservoir)
 - PLTA jenis pompa (pumped storage)
 - PLTA Hydriseries

KOMPONEN – KOMPONEN PLTA

4



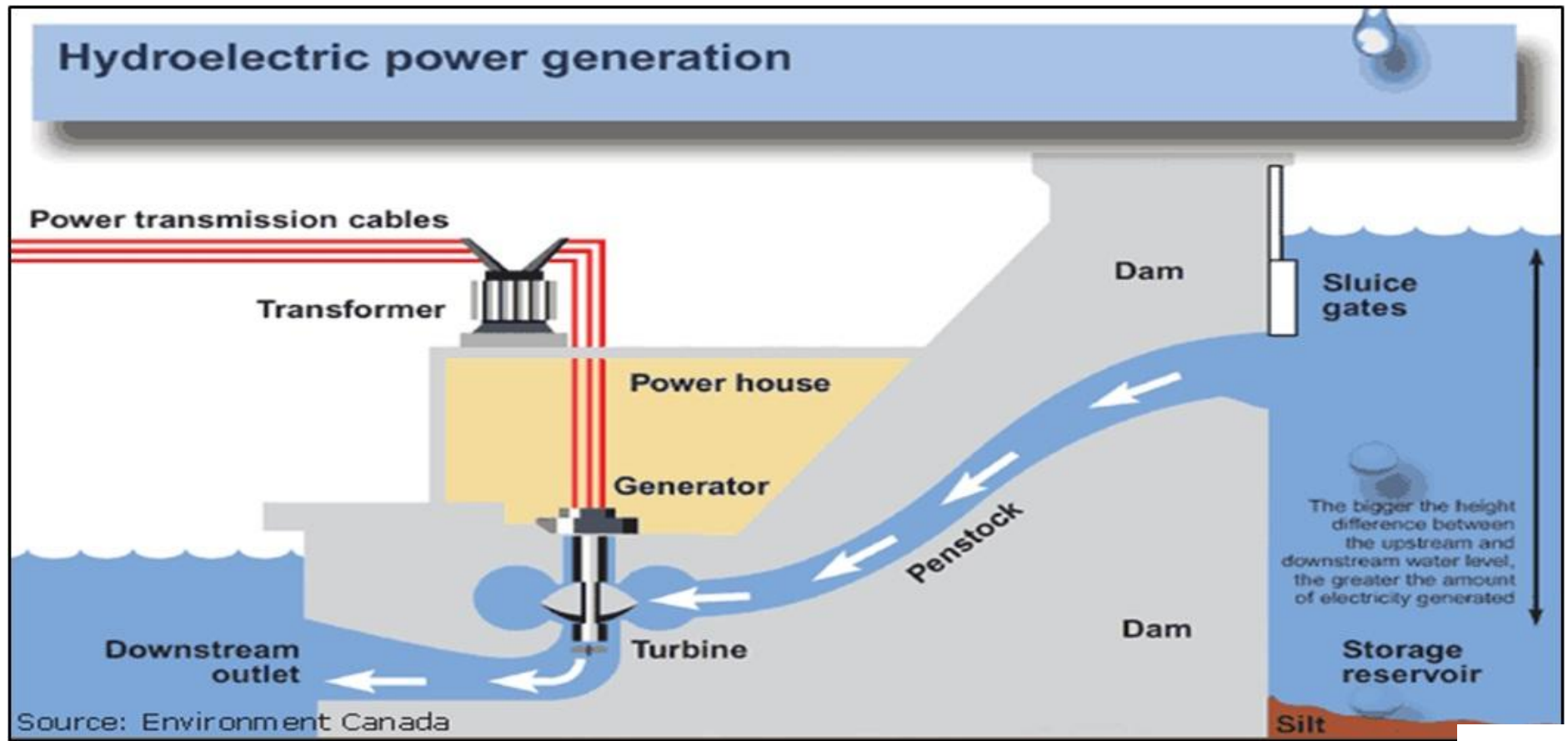
- ❑ Bendungan
- ❑ Turbine
- ❑ Generator
- ❑ Intake
- ❑ Penstock
- ❑ Jalur transmisi



SKEMA CARA KERJA PLTA



5



CARA KERJA PLTA



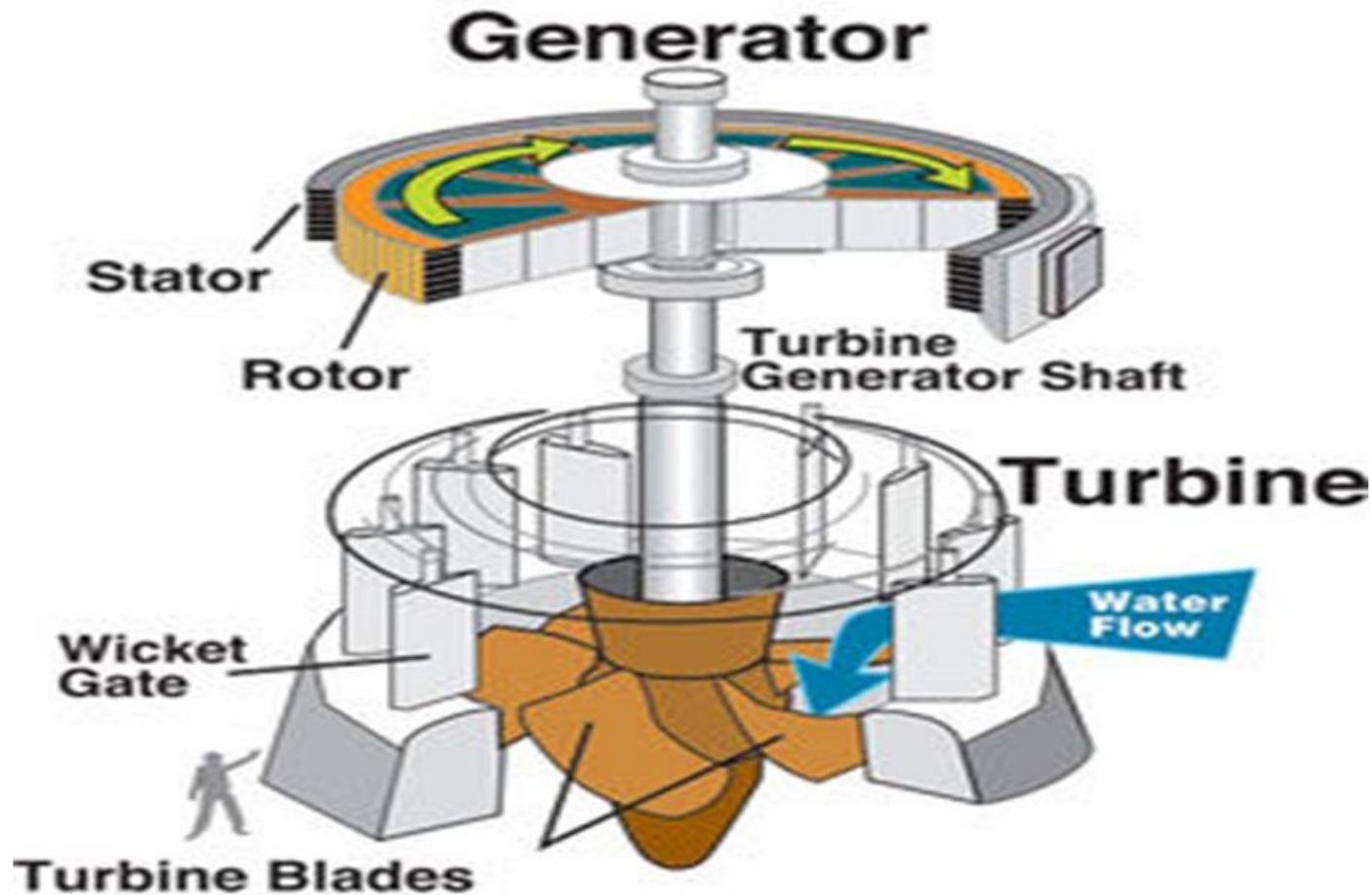
6

1. Air dialirkan melalui pintu air yang sudah diatur untuk mendapatkan debit air yang diinginkan.
2. Aliran air ini akan melewati pipa pesat dan mengakibatkan tekanan air meningkat.
3. Air dari pipa pesat kemudian akan menabrak baling-baling turbin sehingga turbin dapat berputar.
4. Putaran turbin yang terhubung dengan poros akan membuat rotor generator juga ikut berputar.
5. Generator yang berputar menyebabkan terjadinya perubahan medan magnet diantara stator dan rotor sehingga akan terjadi ggl (aliran elektron).
6. Listrik yang dihasilkan generator akan dialirkan ke transformator step up.

Hubungan turbin dengan generator



7



Besar Listrik yang Dihasilkan



8

- Besar listrik yang dihasilkan dinyatakan sbb:

$$P_T = 9,81 \eta_G \eta_T QH \dots\dots\dots \text{kw}$$

Di mana

- η_T = efisiensi turbin
- η_G = efisiensi generator
- Q = debit aliran air (m3/detik)
- H = tinggi jatuh air (m)

- Jadi :
- Semakin tinggi suatu bendungan, semakin tinggi air jatuh, maka semakin besar daya listrik yang dihasilkan (hubungannya linier).
- Semakin banyak air yang jatuh menyebabkan turbin akan menghasilkan tenaga yang lebih banyak. Tenaga juga berbanding lurus dengan aliran sungai. Dua kali sungai lebih besar dalam mengalirkan air akan menghasilkan dua kali lebih banyak energi.



Keuntungan PLTA

9

- Relatif tidak menimbulkan kerusakan lingkungan.
- Tidak memerlukan bahan bakar
- Operasi dan perawatannya relatif lebih mudah
- Pengembangan suatu PLTA dengan memanfaatkan aliran sungai akan memberikan manfaat atau keuntungan dari segi lainnya, seperti pariwisata, perikanan, persediaan air bersih/minum, irigasi, dan pengendalian banjir



Kelemahan PLTA

10

- Membutuhkan inventasi yang besar karena butuh lahan yang luas dan biaya besar untuk pembangunan waduk.
- Persiapan memerlukan waktu yang relatif lama PLTA sangat bergantung pada ketersediaan air sungai, sehingga harus tetap menjaga tangkapan air



Lokasi PLTA di Indonesia (Khususnya di Jawa Barat)

11

- PLTA Saguling, Jawa Barat (4x 175 MW)
- PLTA Cirata, Jawa Barat (8x 126 MW)
- PLTA Jatiluhur, Jawa Barat (7x25 MW)
- PLTA Bengkok, Jawa Barat (3 x 3,15 MW ; 1 x 0,07 MW)
- PLTA Plengan, Jawa Barat (5 x 6,27 MW)



Cont..

12



Untuk maintenance PLTA di Indonesia dilakukan secara berkala setiap 20 tahun sekali. Maintenance pada PLTA meliputi turbin, generator, intake, penstok, jalur transmisi, sistem kontrol dari PLTA dan komponen – komponen pendukung lainnya

Contoh Gambar turbin dan generator

