

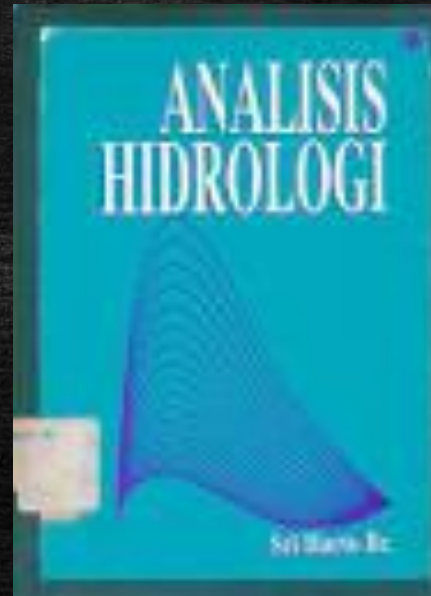
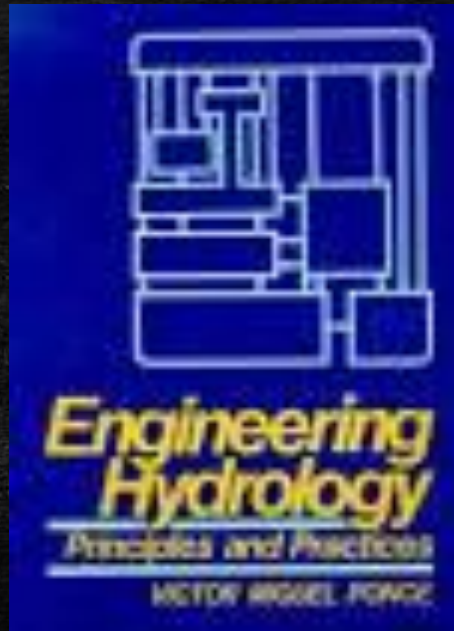
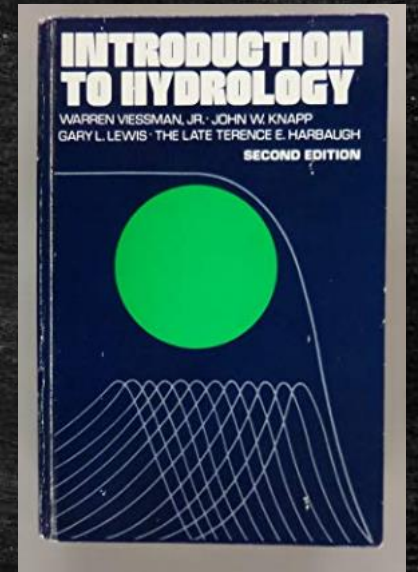
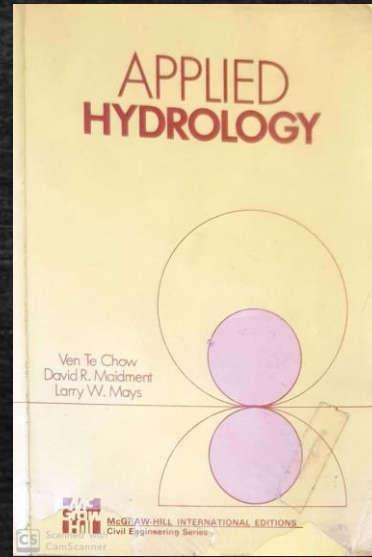
HIDROLOGI-UTS

KULIAH 1

definisi hidrologi dan penggunaannya dalam bidang teknik sipil

Daftar pustaka

1. Bambang Triatmodjo, 2009, Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta
2. C. D. Soemarto, Hidrologi Teknik, Surabaya, 1986
3. Chow, V.T., Maidment, D.R., dan Mays, L.W., 1988, Applied Hydrology, Mcgraw Hill, N. York.
4. Viessman, W. Jr., Knapp, J.W., Lewes, G.L., dan Harbaugh, T.E., 1977, Introduction To Hydrology, Harper & Row publisher, New York.
5. Sri Harto, 1993, Analisis Hidrologi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
6. Sujono, S., Kensaku, T. *Hidrologi untuk Pengairan*, Jakarta, 1977
7. Ponce, V.M., 1989, Engineering Hydrology, Prentice Hall, New Jersey.



-
- Kedudukan hidrologi dalam beragam infrastruktur
 - Daur hidrologi
 - Water balance

Kedudukan hidrologi dalam
beragam infrastruktur

Fase 1

- Pada fase ini tidak terdapat masukan sama sekali, sehingga proses yang ada semata-mata merupakan keluaran dari DAS, yaitu penguapan dan limpasan.
- Akibat penguapan yang terjadi di bagian atas tanah, kelembaban makin menurun, yang berarti "**soil moisture deficiency**" (perbedaan antara "**field capacity**" dengan kelembaban nyata) makin besar.
- Selama itu akibat aliran (Aliran dasar) sungai terjadi terus menerus, yang berarti pengatusan dari akuifer, yang mengakibatkan penurunan muka air pada akuifer.

Fase 2

- jumlah hujan yang masih sedikit. Jumlah hujan ini sebagian besar tertahan sebagai intersepsi (*interseption*).
- Selebihnya akan masuk ke dalam tanah sebagai air infiltrasi. Air ini masih akan digunakan untuk mengembalikan tanah ke kapasitas lapangan (*field capacity*), sehingga ada air yang mencapai akuifer, yang berarti aliran dasar tidak berubah.
- Demikian pula bila limpasan dapat terjadi, masih akan tersimpan sebagai tampungan sebagai tampungan cekungan (*depression storage*) sehingga belum menambah aliran di sungai

Fase 3

- Jumlah air hujan telah cukup besar. Intersepsi telah mencapai nilai maksimum, kondisi tanah telah berada pada kapasitas lapangan, dan kehilangan air akibat tampungan cekungan sangat kecil.
- Jumlah air perkolasi (percolation) menaikkan kandungan air akuifer yang menyebabkan kenaikan aliran dasar sungai.
- Demikian pula limpasan memberikan sumbangan pada perubahan debit sungai.

Fase 4 dan fase 5

- Mengikuti fase 1

Istilah dalam hidrologi

Interception

Depression storage

Surface detention

Infiltrasi

Soil moisture

field capacity

Manfaat Hidrologi

Ilmu lain yang berkaitan

Beberapa ilmu pendukung

kegunaannya

Ilmu lain yang berkaitan

Hydrography

- menyangkut kegiatan-kegiatan survei, sungai, pendataan, debit pengaliran dan tinggi air

Hydrometri

- menyangkut pengukuran dan pendataan aliran sungai, saluran-saluran dan pengaliran yang melewati suatu waduk/danau

Hydrogeologi

- mempelajari gerakan-gerakan dan sifat-sifat pengaliran di dalam tanah yang ditinjau dari sudut pandang ahli geologi

ilmu pendukung

Meteorologi

- ilmu cuaca, tentang perubahan-perubahan di atmosfera

Klimatologi

- tentang iklim, terhadap temperatur udara, kelembaban, hujan, penguapan

Soil science

- antara keadaan tanah dan gerakan air baik, *run off* maupun aliran bawah tanah

Mekanika fluida

- sifat-sifat gerakan air

Statistik

- menganalisa untuk mendapatkan kumpulan dari suatu hasil pendataan

kegunaannya

Memprediksi debit banjir sungai

Menentukan kebutuhan air bagi tanaman

Menentukan kapasitas bangunan

Menentukan pilihan dan berbagai alternatif bangunan sehingga secara teknis dan ekonomis menguntungkan

Hidrologi berdasarkan letak air

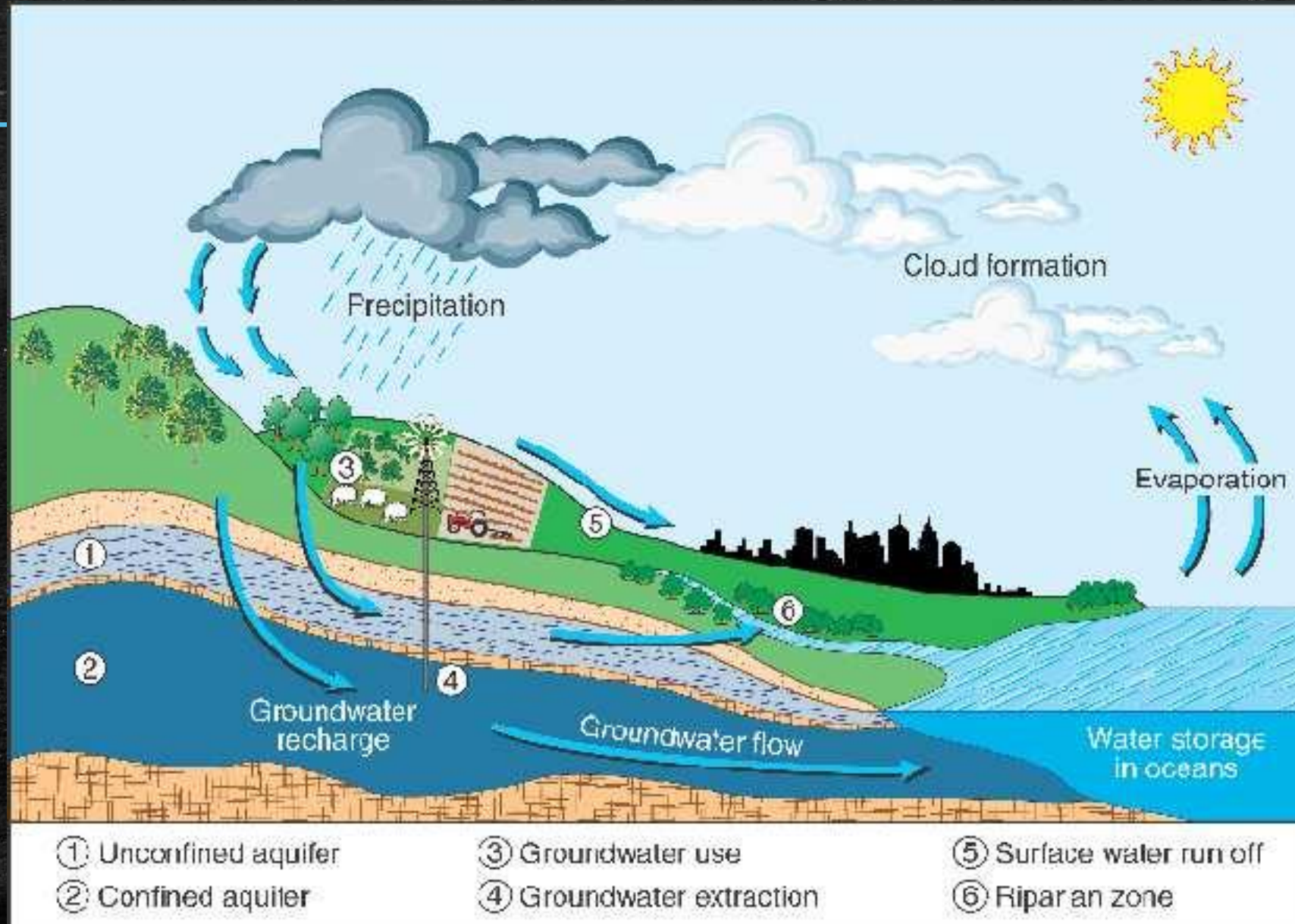
Surface hidrologi

- yaitu hidrologi yang mempelajari air permukaan

Sub surface hidrology

- yaitu ilmu hidrologi yang mempelajari air di bawah tanah

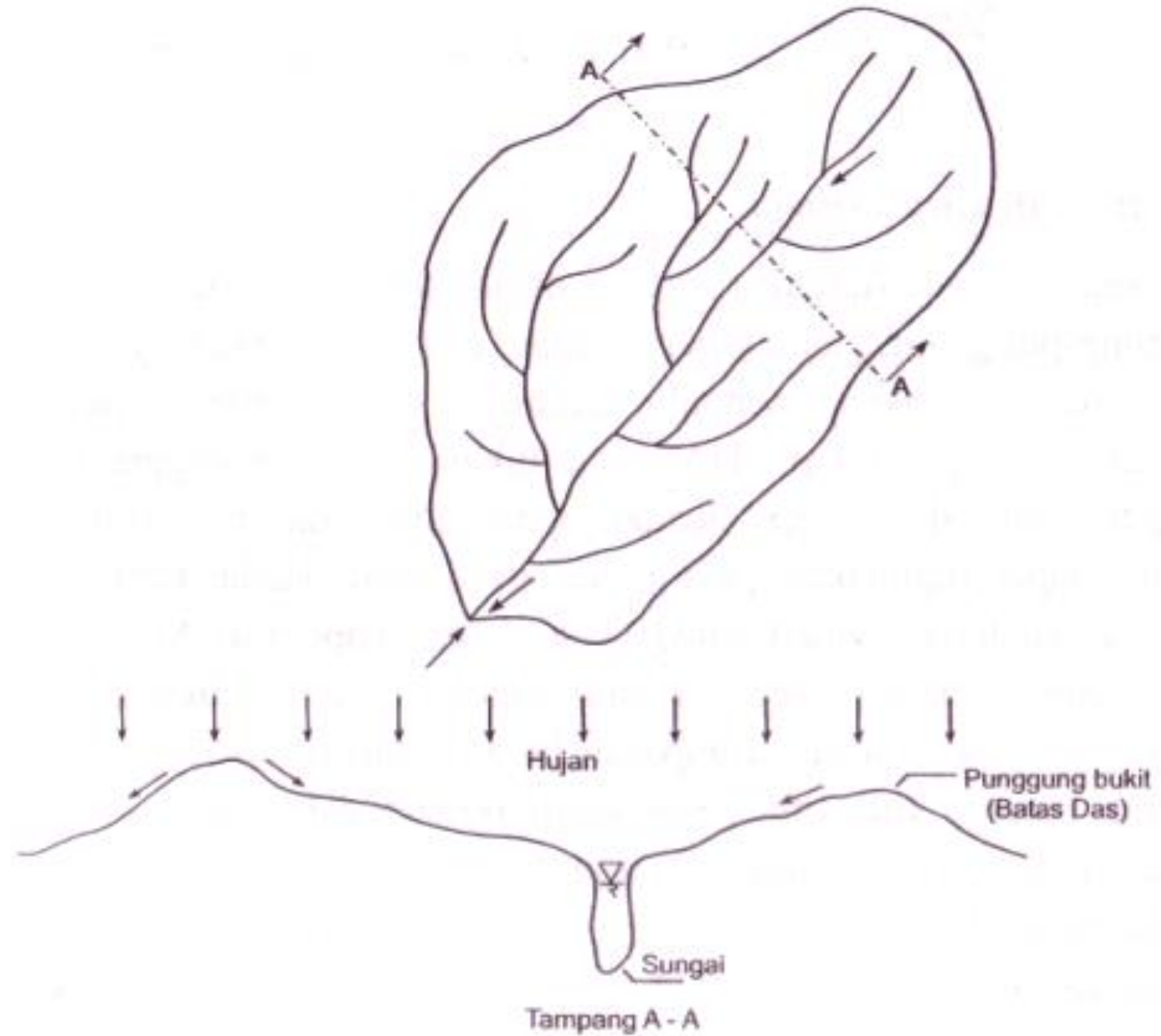
DAS dan daur hidrologi

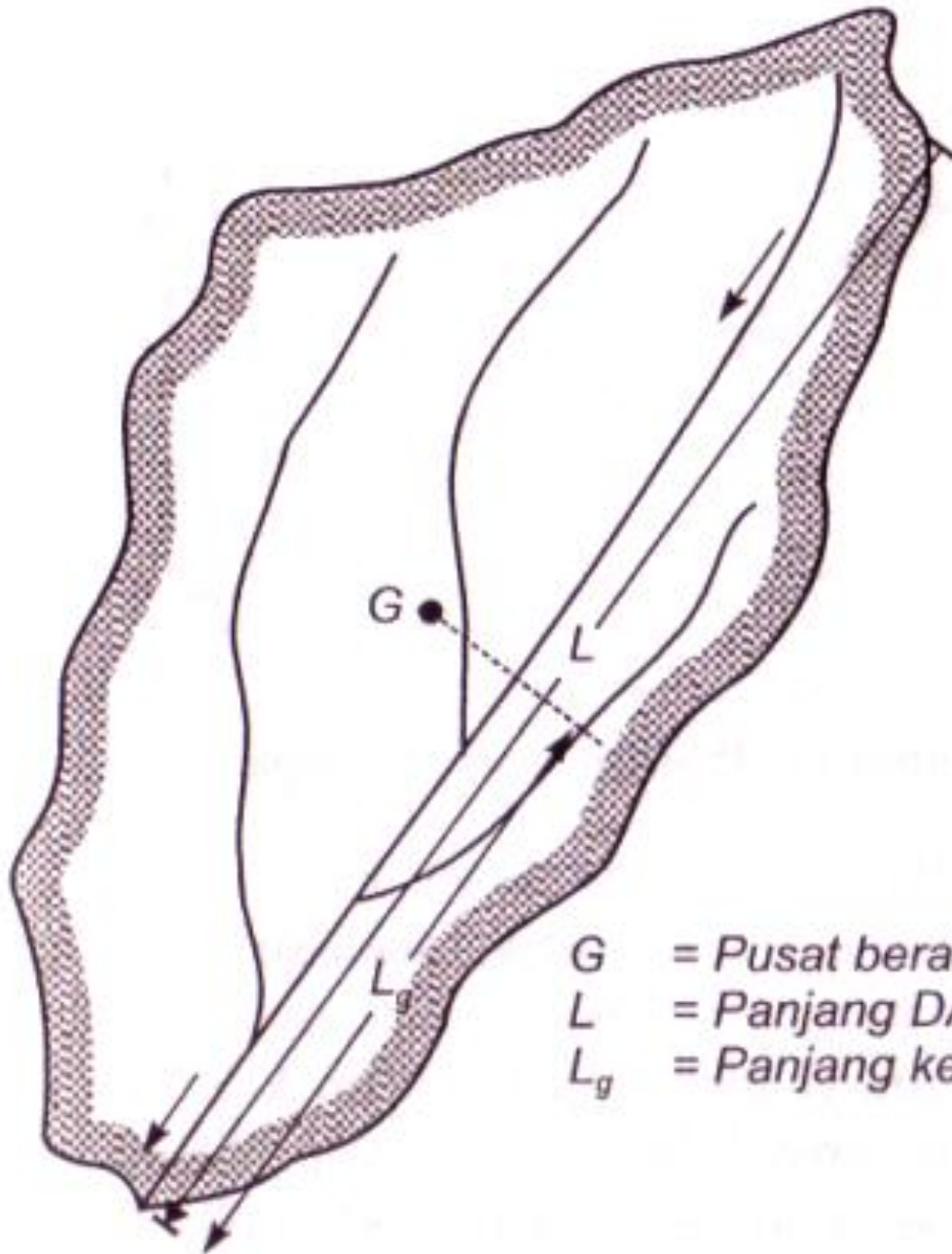


Definisi daerah aliran sungai (DAS)

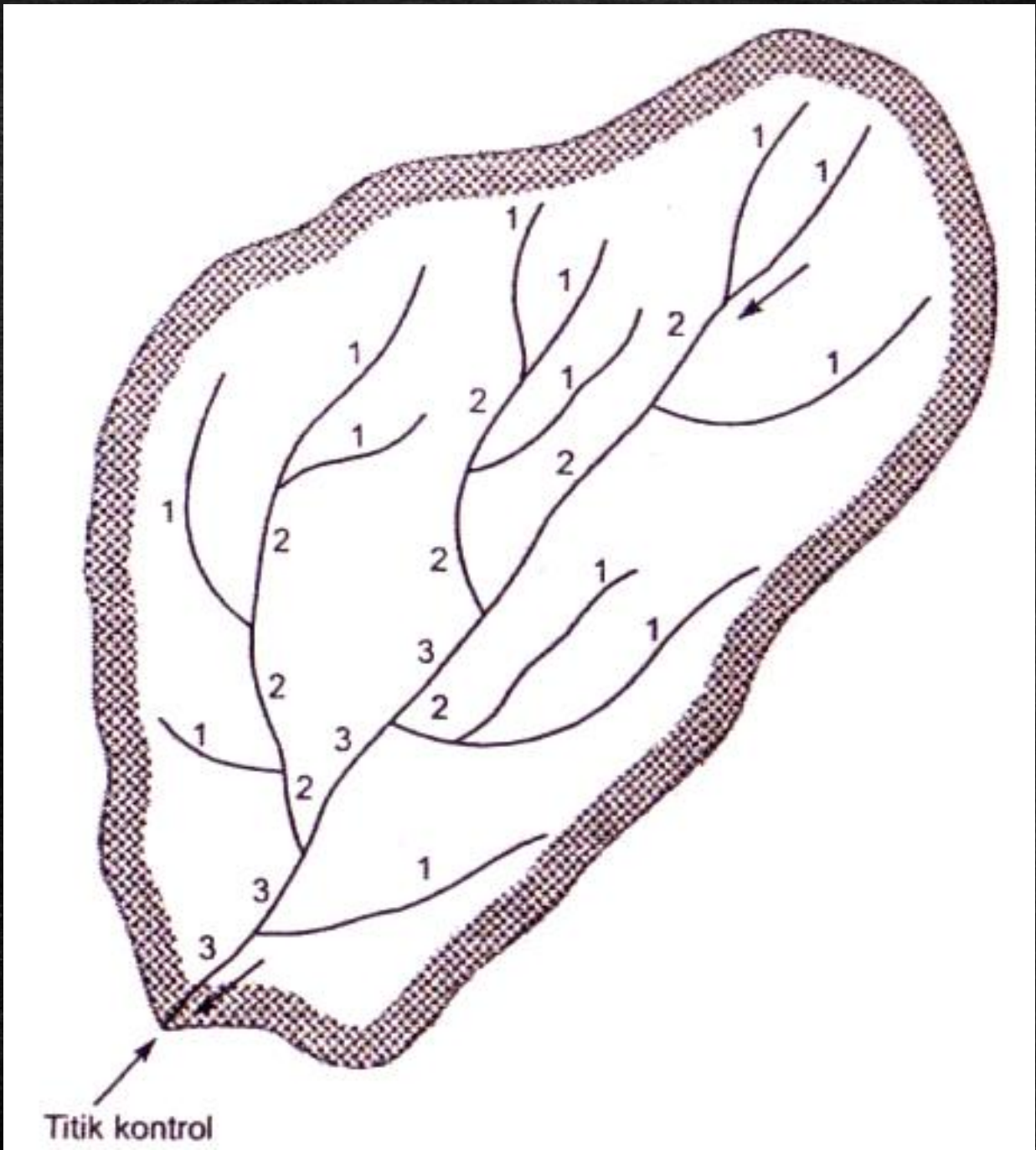
- DAS adalah suatu daerah yang dibatasi garis imajiner yang dibentuk berdasarkan ketinggian dengan ketentuan air yang jatuh akan masuk ke dalam sungai yang bersangkutan
- Nama DAS disesuaikan dengan nama sungai.
- DAS kecil yang dibentuk anak sungai disebut sub das.

DAS





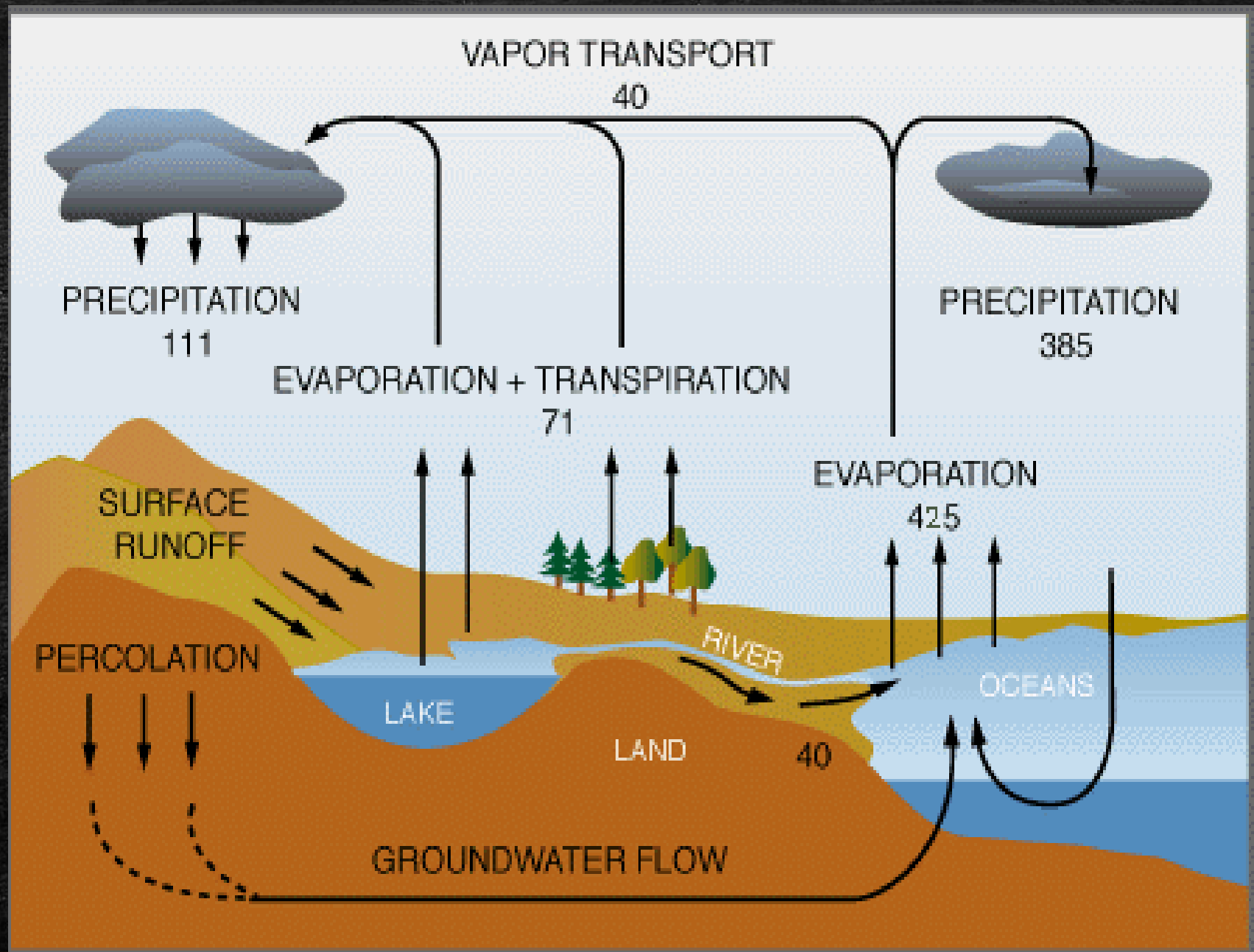
- G = Pusat berat
- L = Panjang DAS
- L_g = Panjang ke pusat berat



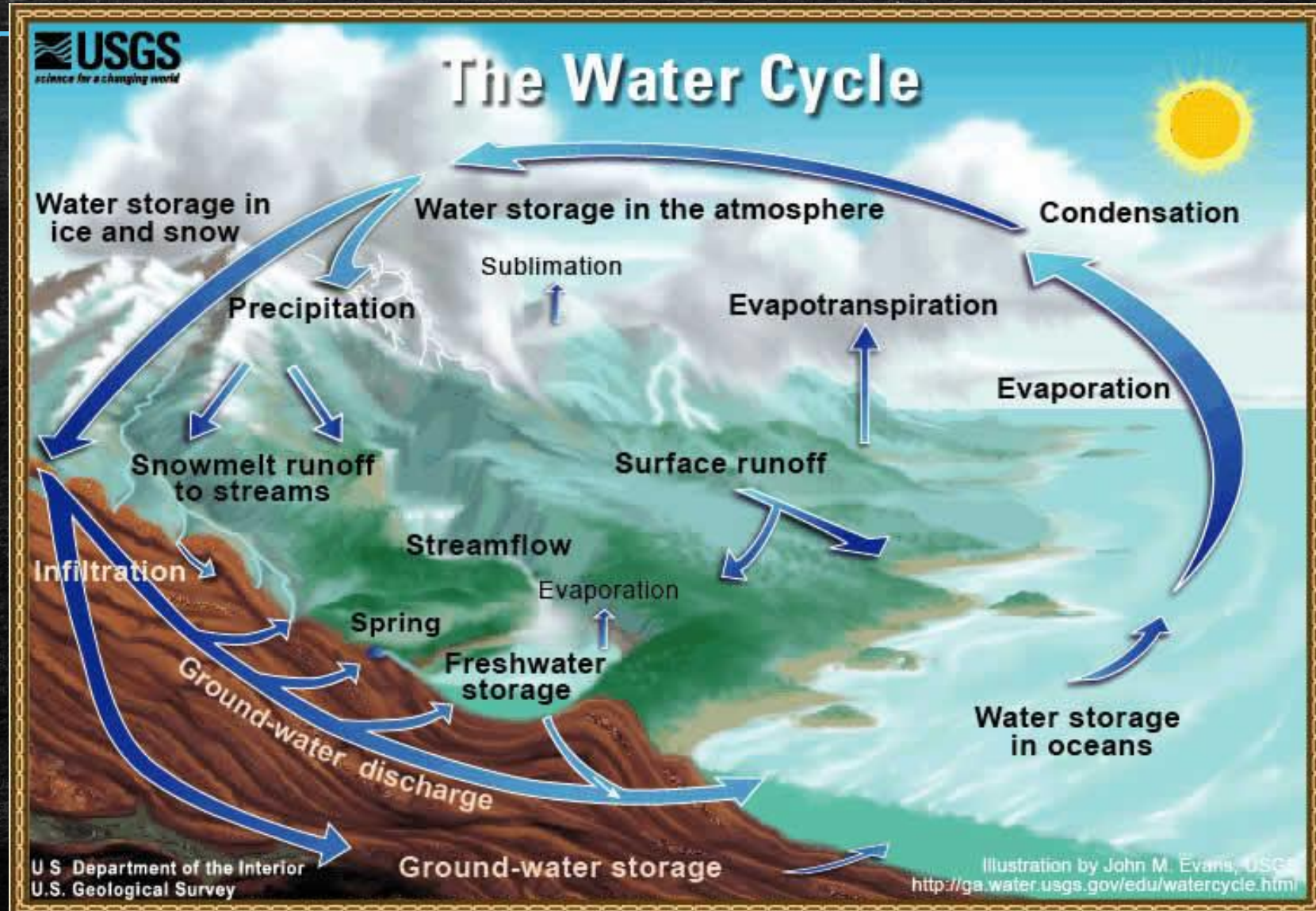
Titik kontrol

Definisi banjir

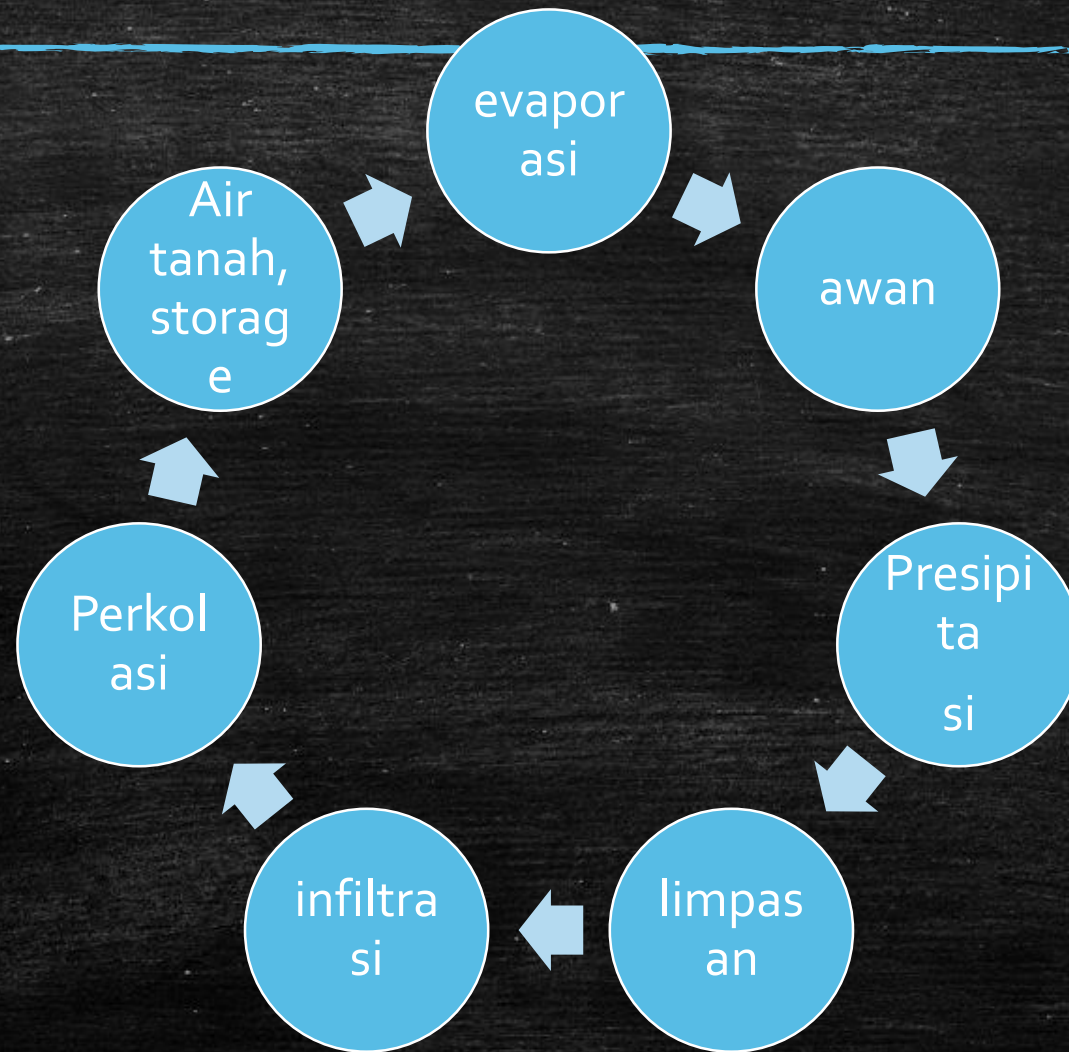
- Banjir adalah suatu kondisi jika debit melebihi debit normal.
- Besaran banjir dianalisis dalam kurun waktu tertentu yang disebut sebagai banjir periode tahunan.
- Periode ulang analisis biasanya 2, 5, 10, 50, 500, 1000, atau 2000 tahunan.
- Arti periode ulang T tahun adalah hujan yang mungkin terjadi untuk kurun waktu T tahun, tetapi belum tentu terjadi setiap T tahun.

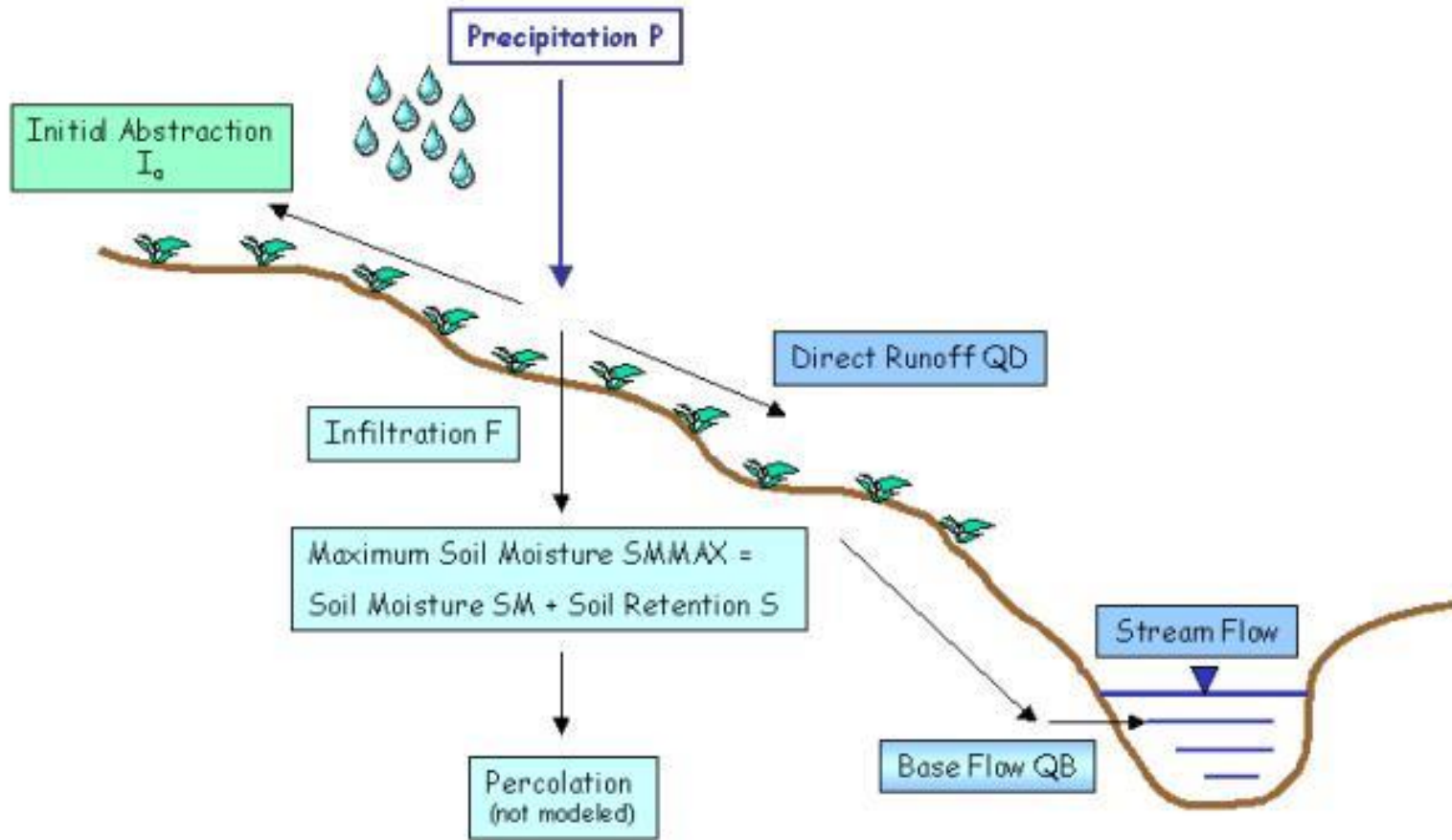


salju

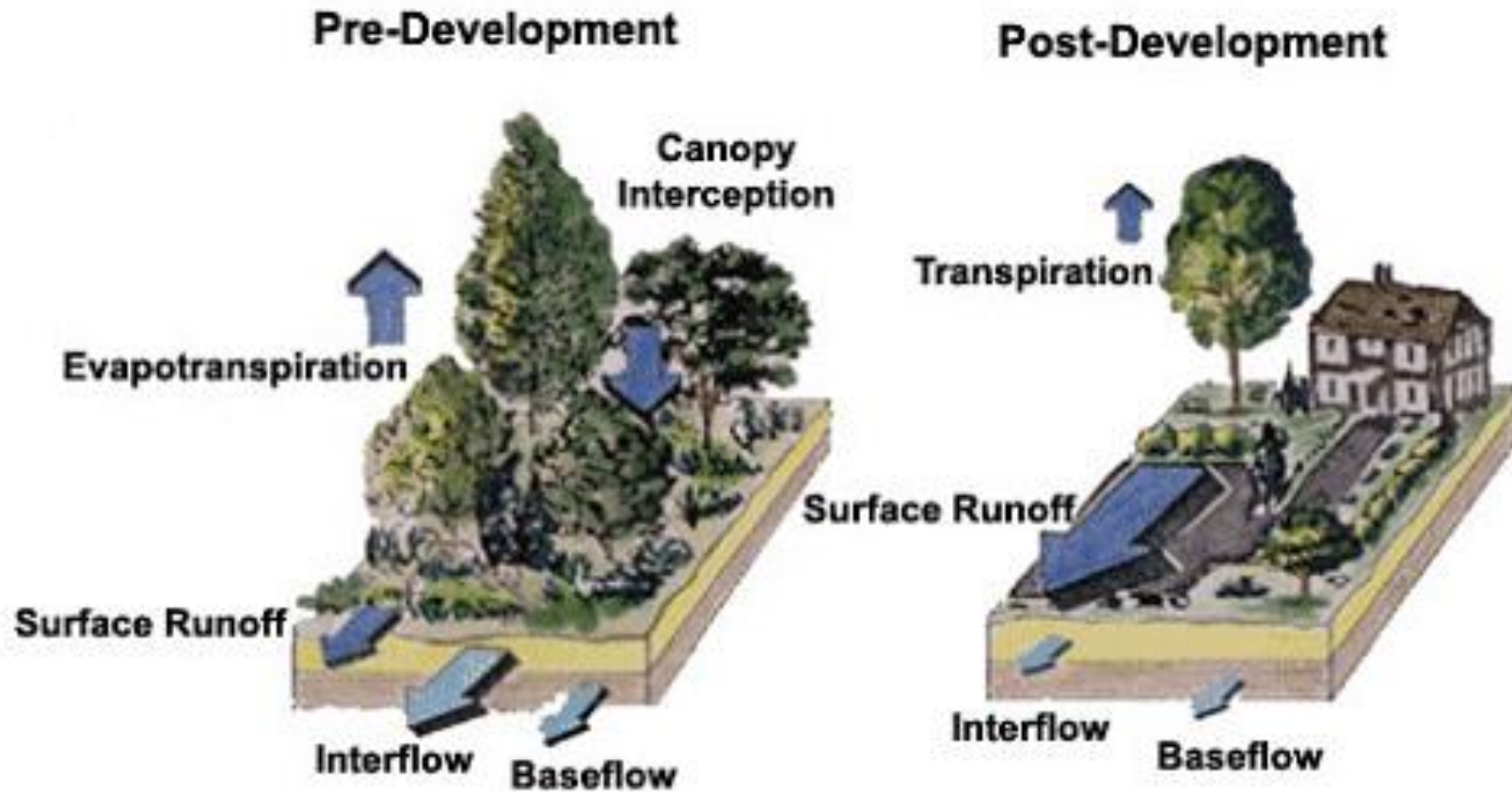


disederhanakan

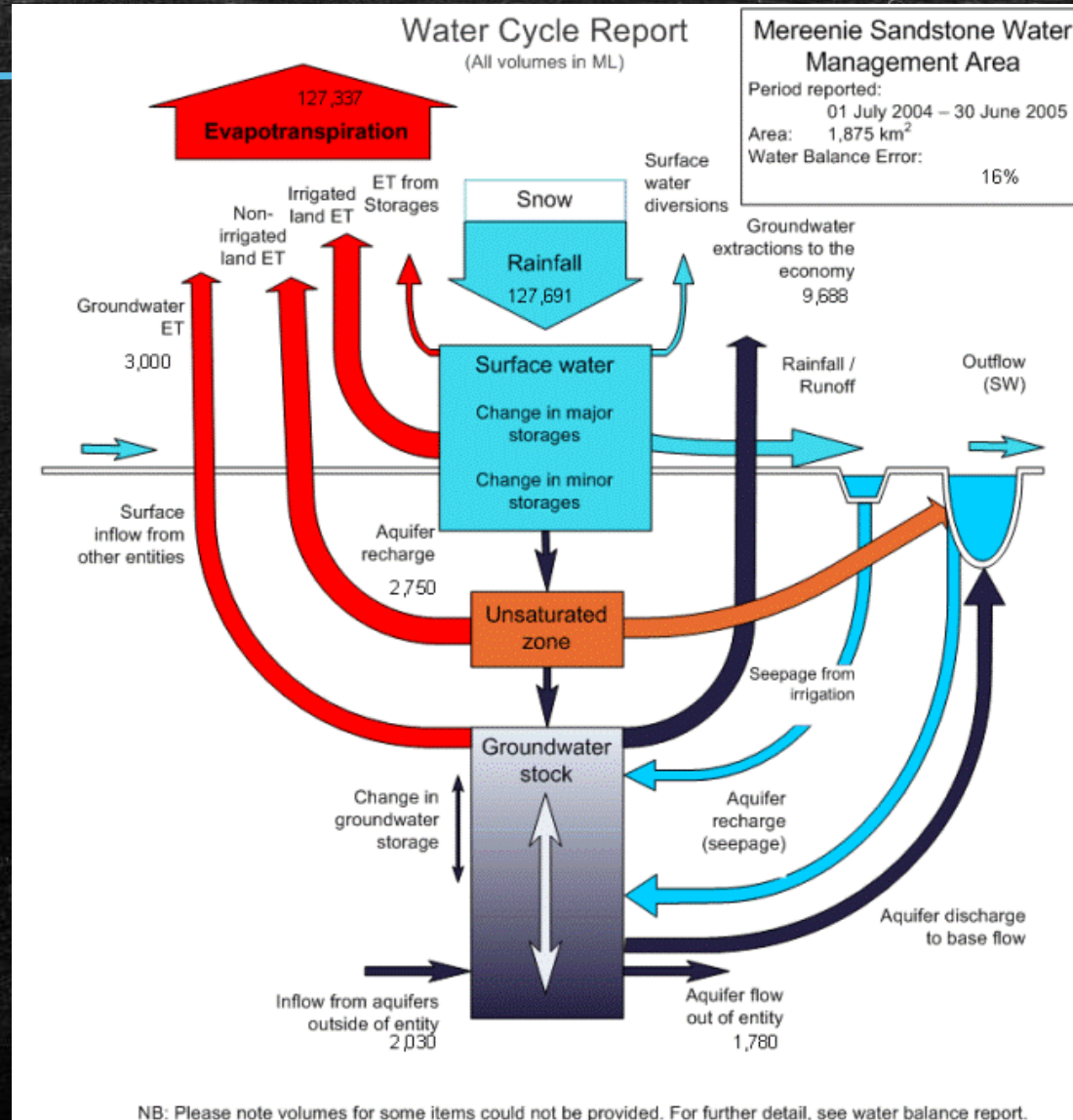


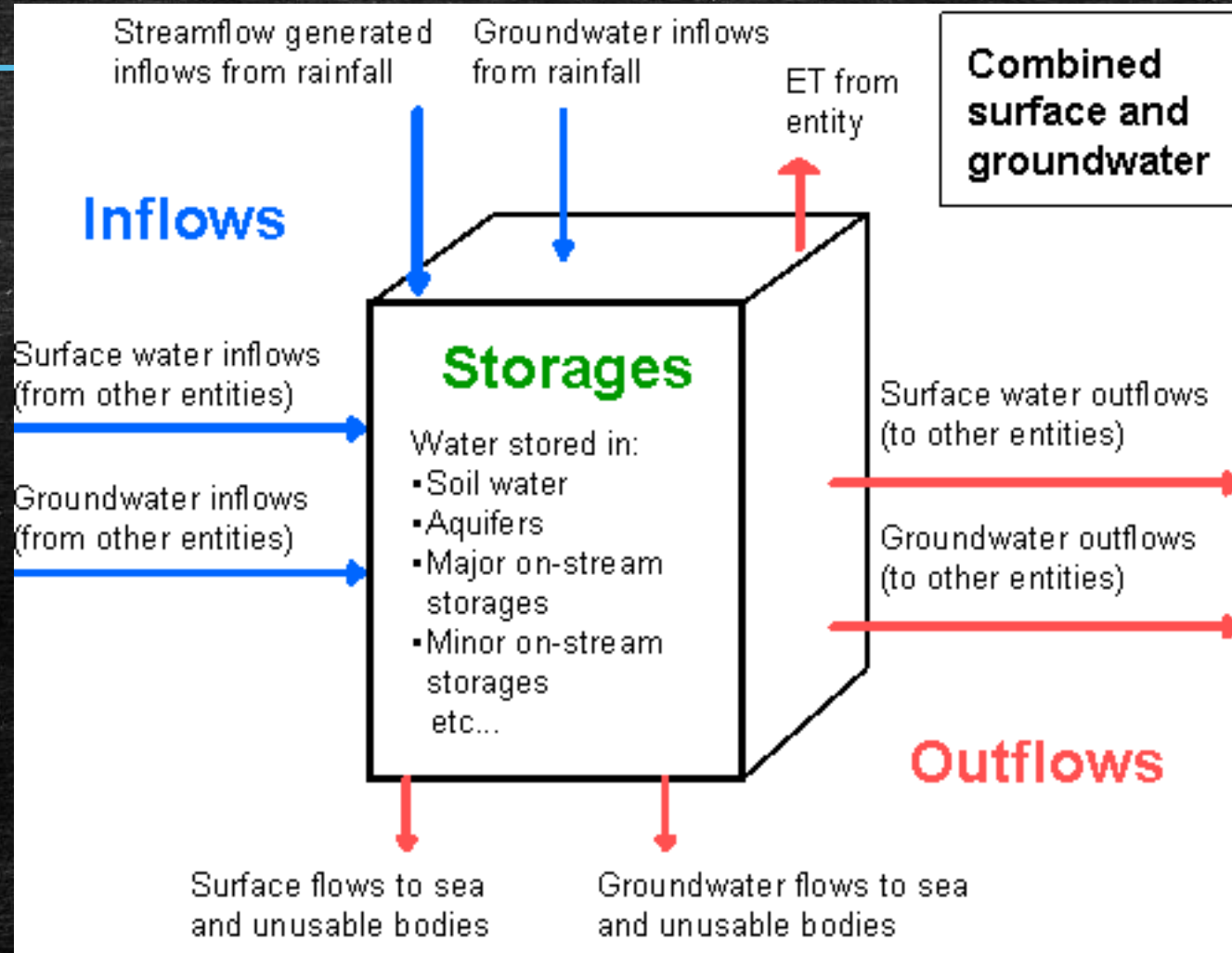


Water Balance



http://www.water.gov.au/RegionalWaterResourcesAssessments/SpecificGeographicRegion/tabbedreports.aspx?PID=NT_GW_250





Water balance at sub surface

[http://megapolitan.kompas.com/read/2008/03/30/17085533/Hujan.Es.Juga.Landa.Bandung.29/02/2008 di JKT](http://megapolitan.kompas.com/read/2008/03/30/17085533/Hujan.Es.Juga.Landa.Bandung.29/02/2008%20di%20JKT)



NERACA AIR

WATER Balance

Water Balance/ Neraca Air

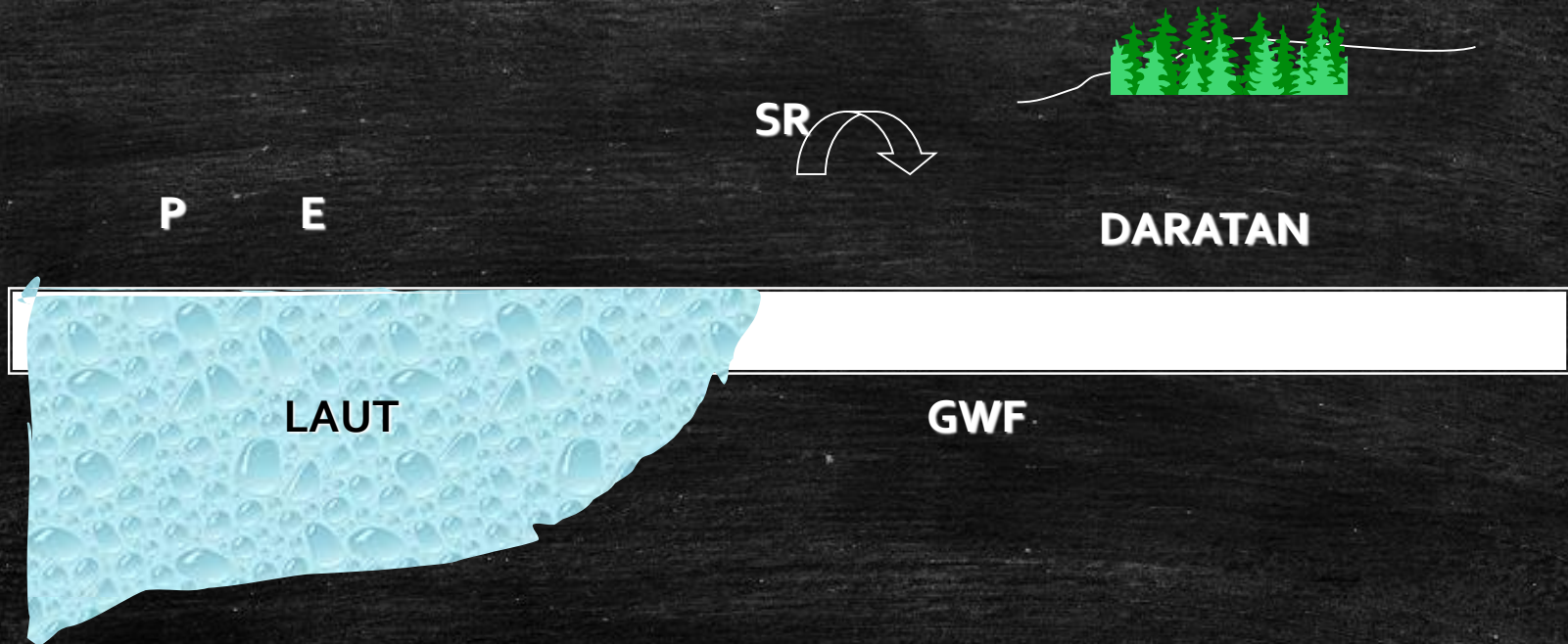
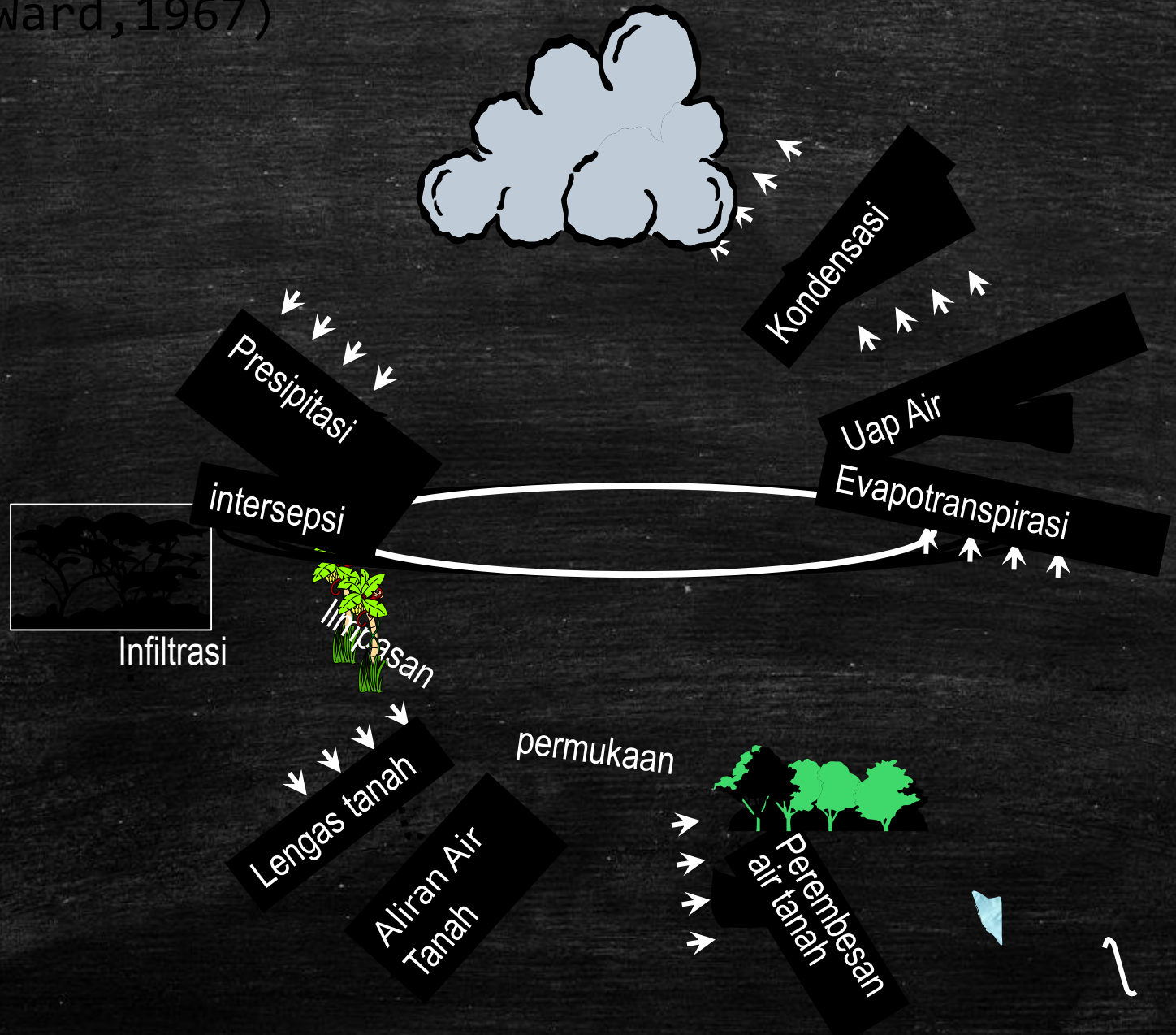


Diagram disederhanakan dari daur hidrologi

(Ward, 1967)



Neraca Air/Water Balance untuk Lautan
berlaku persamaan :

$$P = E - SR \pm \Delta S - GWF$$

- P = presipitasi (hujan)
- E = penguapan (evaporasi)
- ΔS = "change in storage"
- SR = "surface run-off"
- GWF = "Ground Water run-off" aliran air tanah

Water Balance untuk Daratan
berlaku persamaan :

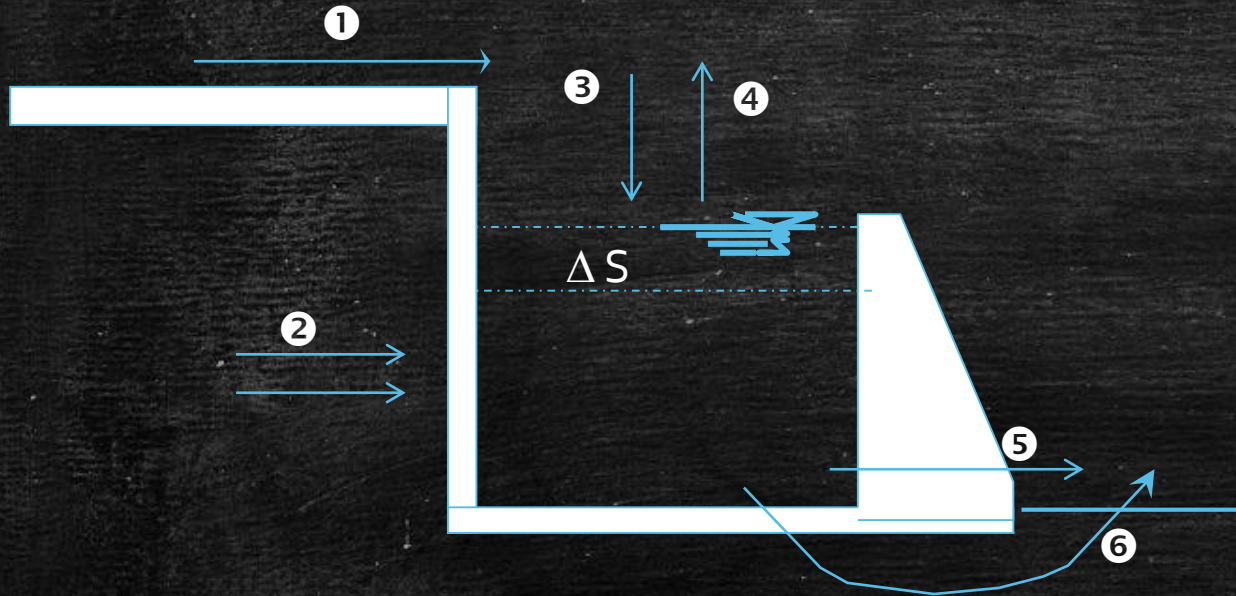
$$P = E + SR \pm \Delta S + GWF$$

- P = presipitasi (hujan)
- E = penguapan
- ΔS = perubahan dalam tampungan (storage)
- SR = aliran permukaan (surface run-off)
- GWF = aliran air tanah

Dengan memperhatikan persamaan diatas secara umum Ven Te Chow (1964) menuliskan :

- Dengan $I - O = \pm \Delta S$
- I = Aliran masuk "in flow"
- O = Aliran keluar/kehilangan "out flow"
- ΔS = "change in storage"

Water balance untuk sebuah waduk



Untuk $\Delta S > 0$

$$1 + 2 + 3 = 4 + 5 + 6 \pm \Delta S$$

Untuk $\Delta S < 0$

$$1 + 2 + 3 \pm \Delta S = 4 + 5 + 6$$

- ① = "surface run-off"
- ② = "sub-surface run-off"
- ③ = presipitasi (hujan)
- ④ = evaporasi (penguapan)
- ⑤ = kebutuhan air (irigasi, tenaga listrik)
- ⑥ = kebutuhan /rembesan

Belajar di

<https://www.youtube.com/watch?v=al-do-HGulk&t=220s>

https://www.youtube.com/watch?v=P_3nT4BzMvw