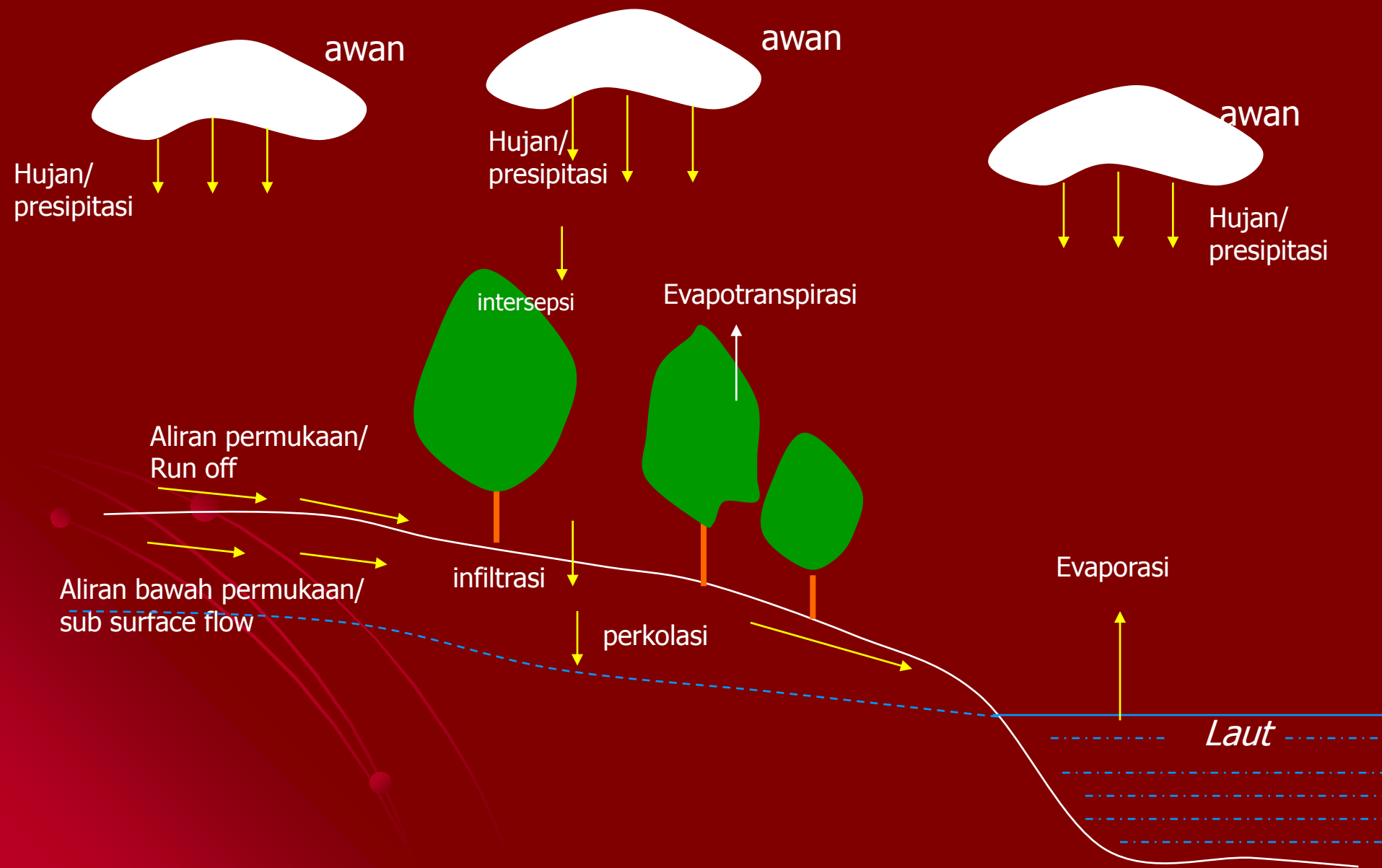


PRESIPITASI



Siklus Air



Terminologi

- **Hujan**: bentuk tetesan air yang mempunyai garis tengah lebih dari 0,05 mm atau lebih kecil dan terhambur luas pada suatu kawasan
- **Curah hujan (R)** : banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi, dalam hal ini permukaan bumi dianggap datar dan kedap, tidak mengalami penguapan dan tersebar merata serta dinyatakan sebagai ketebalan air (rain depth, mm, cm)
- **Durasi hujan (t)** : lamanya waktu hujan tercurah dari atmosfer ke permukaan bumi, dinyatakan sebagai satuan waktu (menit, jam, hari)
- **Intensitas hujan (I)** : ukuran yang menyatakan tebal hujan dalam satuan tertentu (mm/jam, cm/hari)
- **Frekuensi Intensitas Hujan (T)** : interval waktu rata-rata antara kejadian curah hujan yang mempunyai intensitas tertentu dengan kejadian curah hujan dengan intensitas yang sama atau lebih lebat
- **Luas daerah hujan (A)** : luas areal dengan suatu hujan yang tebalnya dianggap sama, dan dinyatakan sebagai satuan luas (ha, km²)

PENGAMATAN HUJAN

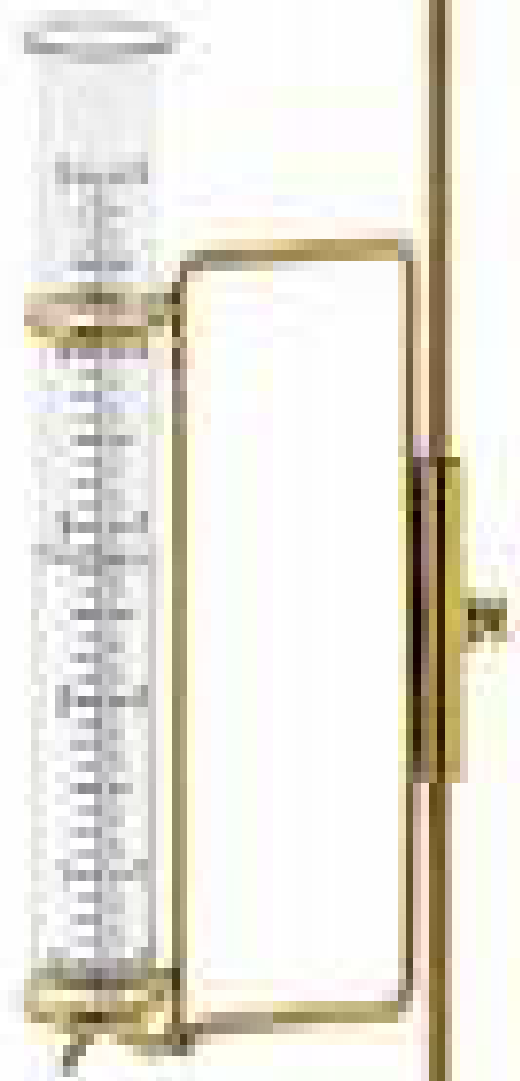
Pengamatan hujan dilakukan dengan alat penakar hujan (rain gauge). Ada 2 jenis alat ukur yang digunakan untuk pengamatan, yakni jenis manual dan jenis otomatis.

- Alat ukur manual (tidak otomatis)
ditempatkan di tempat terbuka yang tidak dipengaruhi oleh pohon-pohon dan gedung-gedung. Bagian atas alat ini dipasang 20 cm lebih tinggi dari permukaan bumi yang sekelilingnya ditanami rumput. Ketelitian pembacaan adalah 1/10 mm, dan pembacaan dilakukan satu kali dalam 24 jam (sehari) dan dalam waktu-waktu yang tetap (misalnya setiap jam 07.00 pagi). Curah hujan yang kurang dari 0,1 mm harus dicatat 0,00 mm, yang harus dibedakan dengan keadaan tidak ada curah hujan yang dicatat dengan membubuhkan garis (-).

PENGAMATAN HUJAN

Alat ukur hujan otomatis

- Digunakan untuk pengamatan yang kontinue, dan tidak harus diamati setiap harinya, tergantung dari kertas pias yang tersedia (biasanya kertas pias/kertas pencatat diganti seminggu sekali).
- Ada dua jenis alat ukur otomatis, yakni jenis sifon dan jenis penampung bergerak (tilting bucket).
- Pada jenis sifon air hujan tertampung dalam sebuah silinder dimana terdapat sebuah pelampung yang dapat diangkat oleh air hujan yang masuk . Pelampung tersebut dihubungkan dengan jarum pencatat. Jika silinder penuh, air akan dibuang dan pelampung kembali turun, secara otomatis jarum pencatat juga ikut turun., pencatatan mulai dari titik nol lagi.



Data curah hujan yang dihasilkan secara otomatis dari alat pengukur curah hujan ini dapat dikirimkan secara online melalui internet dengan operating sistem IGOS dan disimpan dalam suatu database yang dapat diakses oleh siapa saja melalui internet.

Keunggulan

- **Memudahkan BMG dalam mengamati curah hujan pada suatu daerah.**
- **Mengukur curah hujan secara otomatis.**
- **Database curah hujan di setiap daerah dapat diakses secara online dan setiap saat sehingga dapat memprediksi terjadinya banjir di suatu daerah.**
- **Memberikan data hidrologi untuk kepentingan departemen-departemen yang terkait.**
- **Software aplikasi dapat dikembangkan menjadi Sistim Informasi Monitoring banjir, kelembaban udara, temperatur, dan sebagainya.**
- **Pencatatan waktu dalam data curah hujan menggunakan waktu yang tertelusur ke time server ntp.kim.lipi.go.id.**





PENGAMATAN HUJAN

Alat ukur otomatis jenis penampung bergerak (tilting bucket),

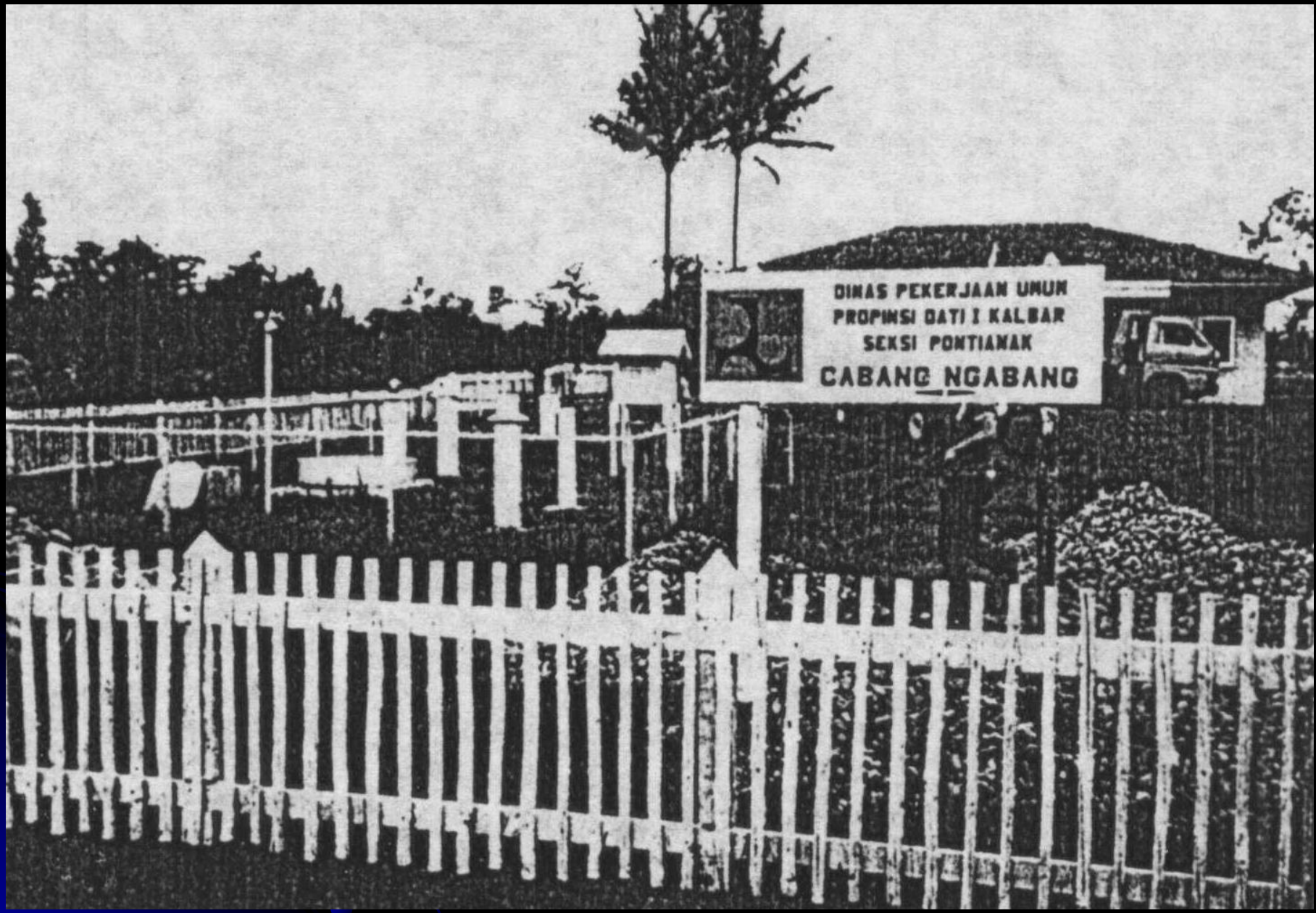
- Penampung terdiri dari 2 bagian yang sama, yang dapat bergerak/berputar pada sumbu horisontal yang terpasang di tengah-tengah.
- Air hujan yang masuk oleh penampung yang satu. Jika air hujan yang masuk mencapai jumlah tertentu, maka penampung itu bergerak sehingga air hujan berikutnya ditampung oleh penampung yang lain. J
- Jika hujan berlangsung terus maka penampung-penampung itu akan berganti-ganti menampung air hujan yang masuk. Pena/jarum pencatat yang dapat ditempatkan jauh dari alat pencatat ini dapat digerakkan oleh listrik melalui kabel setiap kali terjadi perputaran penampung..

JARINGAN ALAT PENAKAR HUJAN

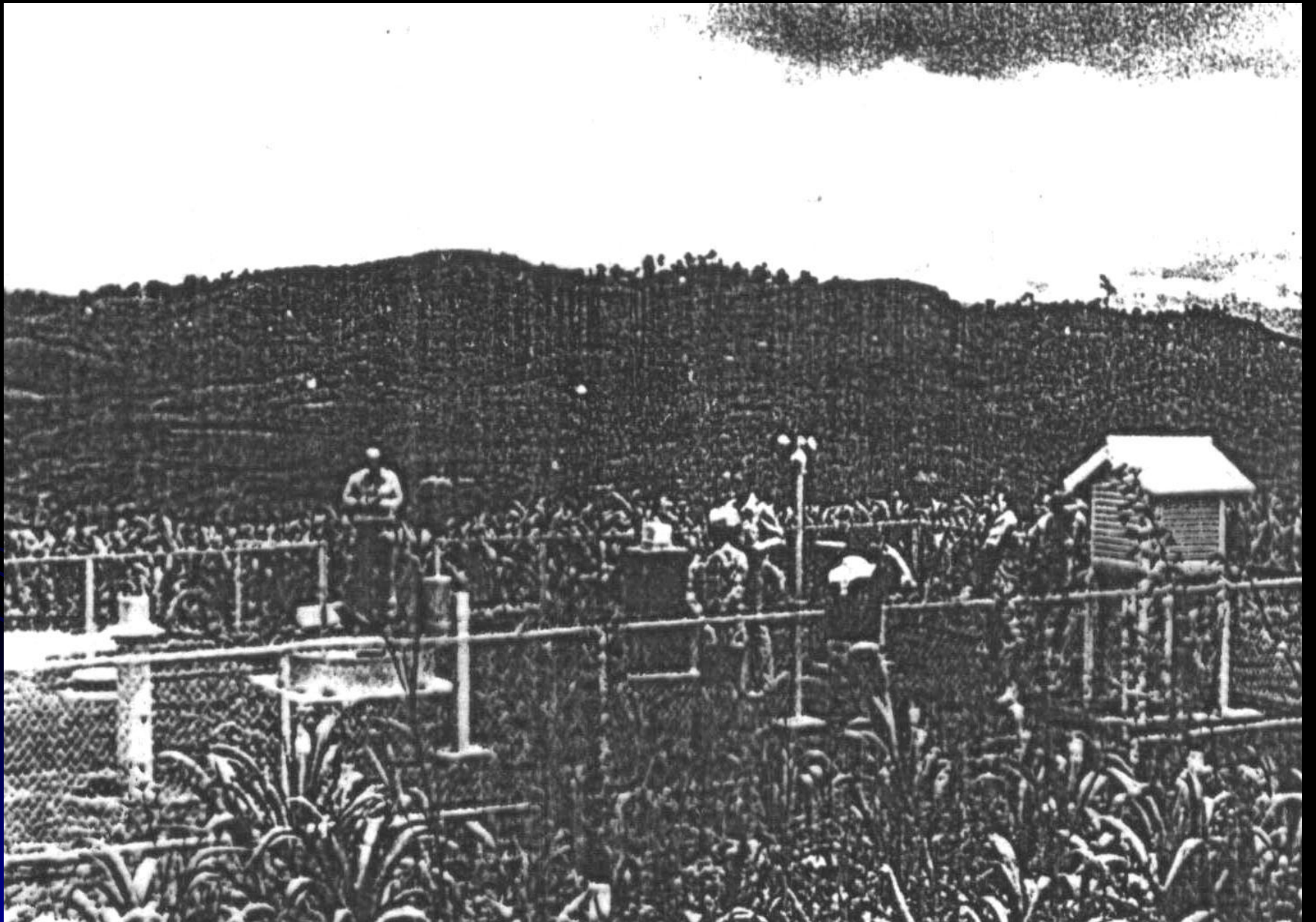
- Merupakan jumlah dan sebaran penakar hujan pada suatu daerah
- Sesuai dg keperluan pemanfaatan data curah hujan yg akan dikumpulkan
- Kondisi ekonomi & kepadatan penduduk merupn faktor yg mempengaruhi jumlah dan sebaran penakar hujan

Syarat pemilihan lokasi setasiun hujan

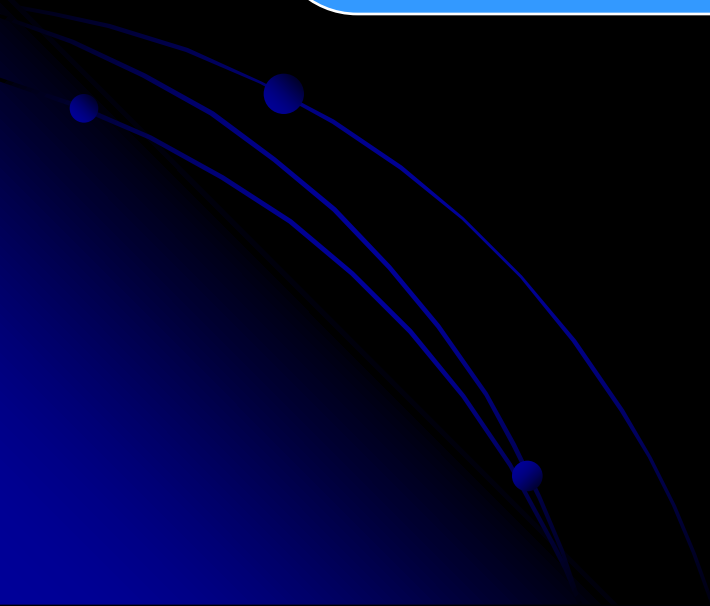
- sesuai dengan evaluasi jaringan
- tidak terlalu terbuka (*over exposed*)
- tidak terlalu tertutup (*under exposed*)
- berjarak minimal 4x tinggi rintangan terdekat



DINAS PEKERJAAN UMUM
PROPINSI DATI I KALBAR
SEKSI PONTIANAK
CABANG NGABANG



ANALISIS DATA HUJAN



PERAN HIDROLOGI DALAM SISTEM SUMBERDAYA AIR

- Hampir semua kegiatan pengembangan sumberdaya air memerlukan informasi hidrologi untuk dasar perencanaan dan perancangan. Akibatnya apabila informasi hidrologi yang dihasilkan tidak cermat akan menghasilkan rancanganyang tidak akurat pula (bahkan dapat berakibat fatal).
- Interpretasi terhadap fenomena hidrologi akan dapat dilakukan dengan cermat apa bila didukung ketersediaan data yang cukup. (Diperlukan sarana pengumpulan data yang memadai dan kegiatan pengumpulan data yang kon –sisten, kemampuan mengidentifikasi masalah, dan mam-pu memilih cara penyelesaian terbaik)

Memperkirakan Data Hujan yang Hilang

- Kekosongan data dapat terjadi akibat ketidakhadiran pengamat atau kerusakan alat.

Jumlah hujan dihitung dari pengamatan di ketiga stasiun terdekat dan sedapat mungkin berjarak sama terhadap stasiun yang kehilangan data

Metoda: Bila hujan tahunan normalnya pada masing-masing stasiun pembanding dalam 10% dari stasiun yang kehilangan data rata-rata aritmatik

$$R_x = 1/n (\sum R_i)$$

- Bila hujan tahunan normalnya pada masing-masing stasiun pembanding lebih besar dari 10% terhadap stasiun yang kehilangan data rasio normal

$$R_x = 1/n (\sum (N_x/N_i) R_i)$$

Dimana :

R_x = data hilang yang akan diperkirakan

n = jumlah stasiun pembanding

N = hujan tahunan normal

R_i = data hujan stasiun pembanding

RATA-2 HUJAN

1. Rata-rata Arithmatik/Aljabar

Metode yang paling sederhana, diperoleh dengan menghitung rata-rata dari hasil pengamatan beberapa titik.

Metode ini :

- Sesuai untuk kawasan-kawasan yang datar/rata
- Sesuai untuk DAS dengan jumlah penakar hujan besar yang didistribusikan secara merata pada lokasi-lokasi yang mewakili.
- Rumus :

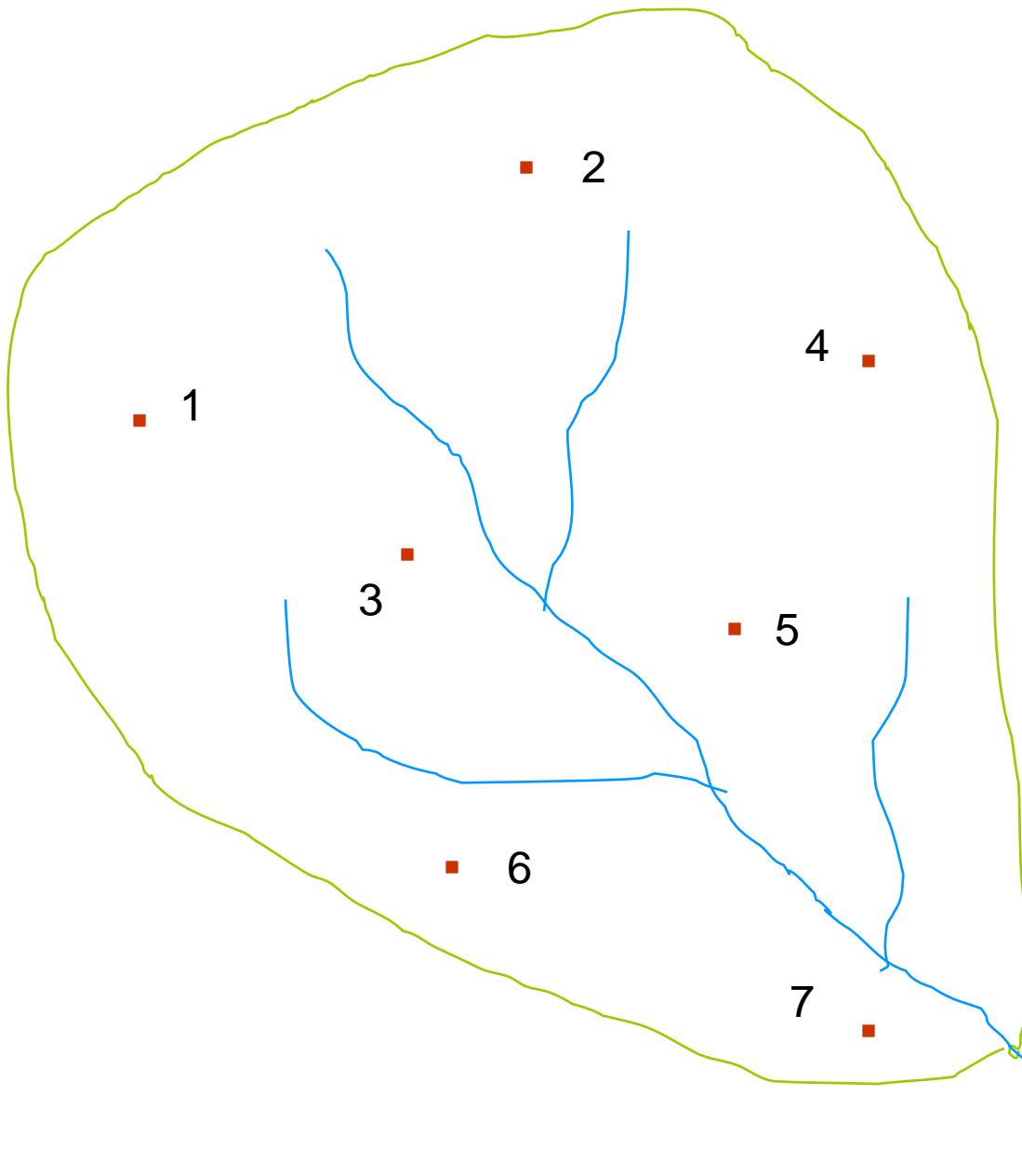
$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n)$$

Dimana :

R : Curah hujan wilayah (mm)

n : jumlah titik pengamatan]

R1, R2 , R3 : curah hujan di tiap titik pengamatan



- Curah hujan
(mm/th)
- 1 = 3150 mm
 - 2 = 3200 mm
 - 3 = 3100 mm
 - 4 = 3150 mm
 - 5 = 3000 mm
 - 6 = 2900 mm
 - 7 = 2800 mm

$$\text{CH rata} = \frac{3150 + 3200 + 3100 + 3150 + 3000 + 2900 + 2800}{7} = \frac{21300}{7} = 3043 \text{ mm}$$

Poligon Thiessen

Metode ini :

Sesuai untuk kawasan-kawasan dengan jarak penakar-penakar curah hujan yang tidak merata

Metode ini tidak memperhitungkan topografi

Curah hujan daerah dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A}$$

$$R = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_nR_n$$

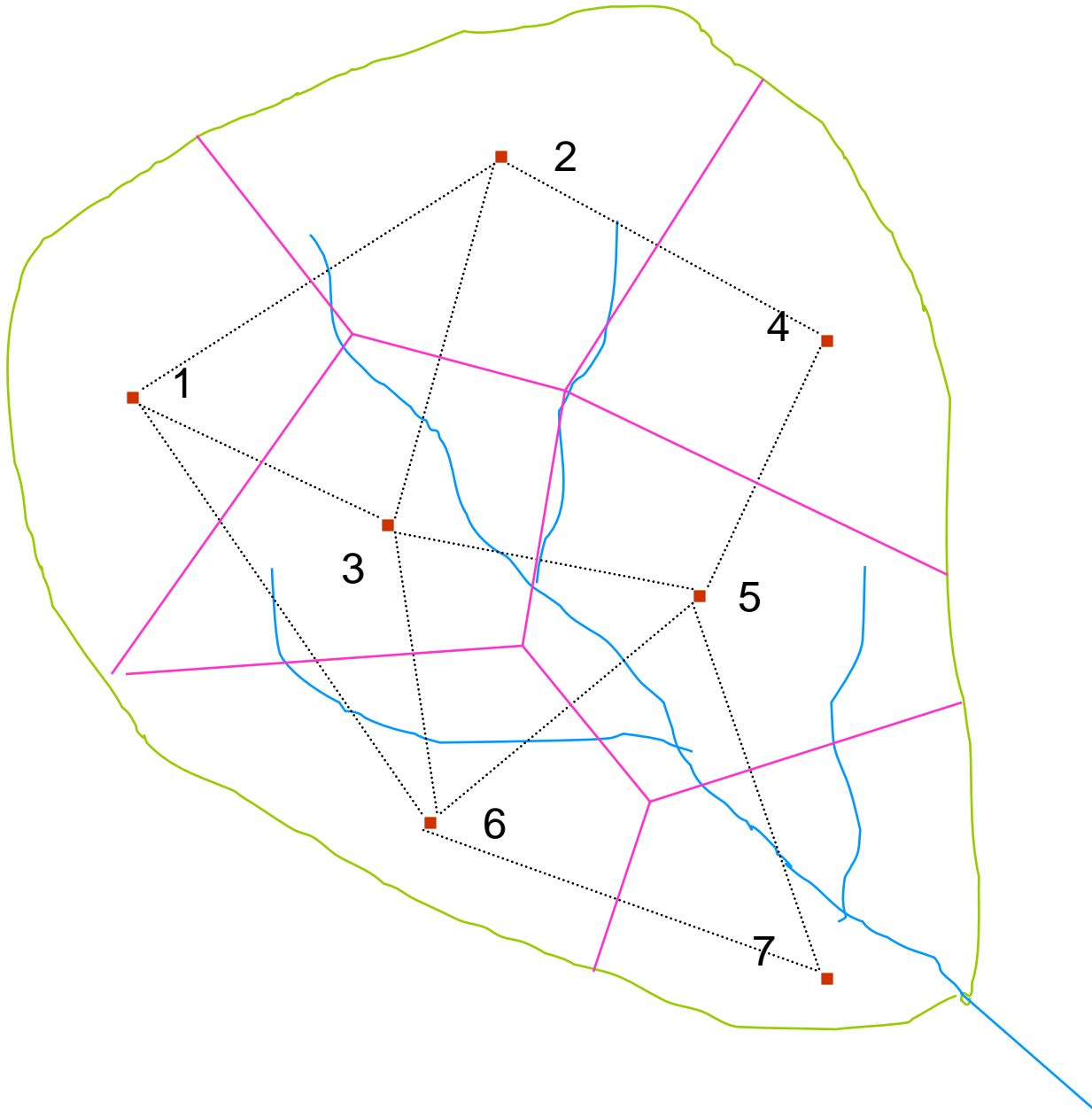
Dimana :

R = curah hujan daerah

R₁, R₂,R_n = curah hujan di tiap titik pengamatan dan n adalah jumlah titik Pengamatan

A₁, A₂,....A_n = bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan

$$W_1, W_2, W_n = \frac{A_1}{A} \quad \frac{A_2}{A} \quad \frac{A}{A}$$



- Curah hujan
(mm/th)
- 1 = 3150 mm
 - 2 = 3200 mm
 - 3 = 3100 mm
 - 4 = 3150 mm
 - 5 = 3000 mm
 - 6 = 2900 mm
 - 7 = 2800 mm

Metode Isohyet

Metode ini memungkinkan penghitungan curah hujan dengan bantuan isohyet (garis yang menghubungkan tpt-tpt yang curah hujannya sama). Curah hujan rata-rata ditentukan dengan menjumlahkan hasil kali luas isohyet dan besarnya curah hujan, dibagi dengan luas total. Luas bagian daerahantara dua isohyet yang berdekatan diukur dengan planimeter.

Curah hujan daerah dihitung dengan persamaan :

$$A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n$$

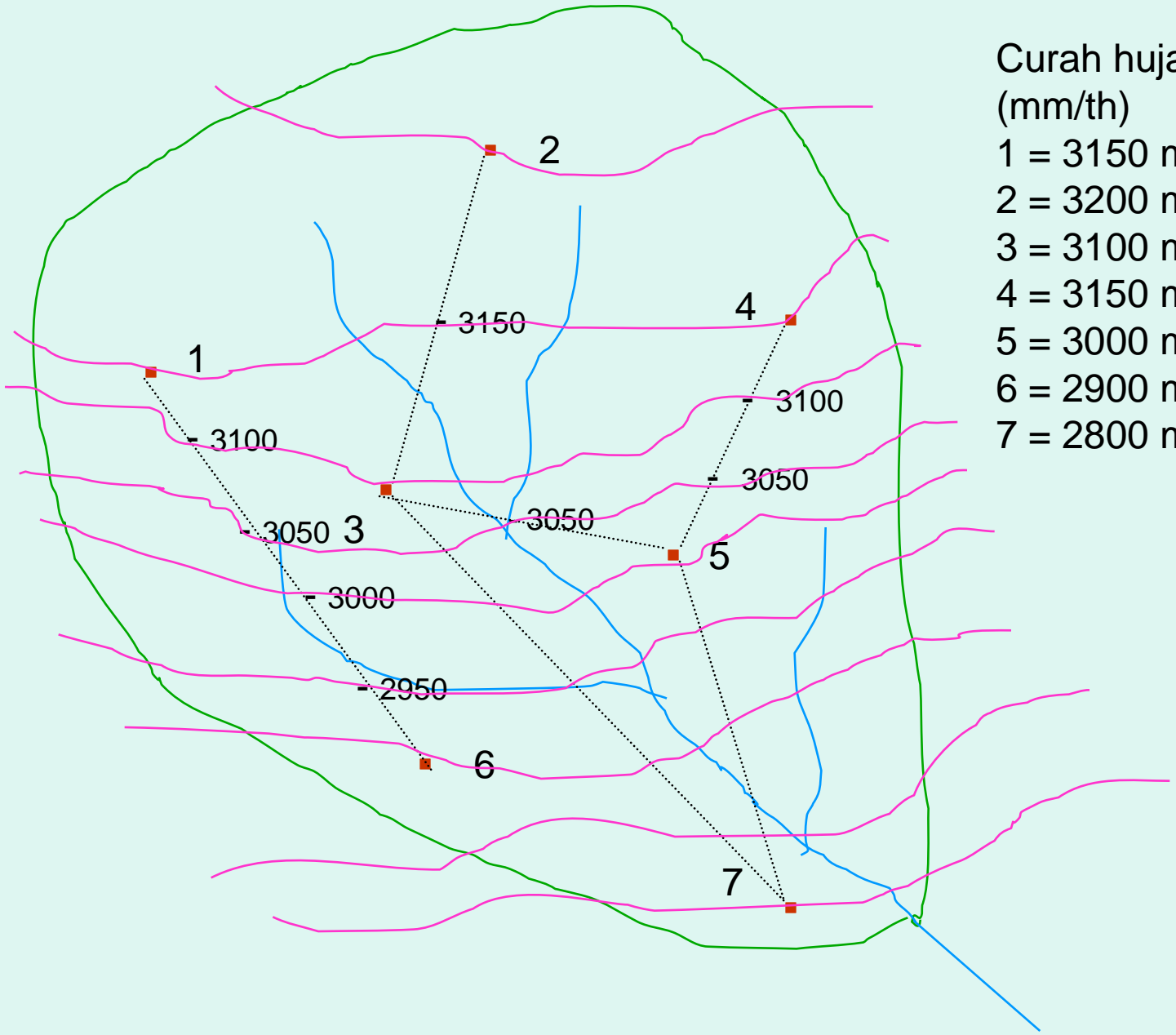
$$R = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Dimana :

R = Curah hujan daerah;

R₁, R₂,R_n = curah hujan rata-rata pada bagian2 A₁, A₂,A_n

A₁, A₂,.....A_n = luas bagian-bagian antara garis-garis isohyet.



Curah hujan
(mm/th)
1 = 3150 mm
2 = 3200 mm
3 = 3100 mm
4 = 3150 mm
5 = 3000 mm
6 = 2900 mm
7 = 2800 mm

Standar untuk menghitung curah hujan daerah

- Daerah dengan luas 250ha (variasi topografi kecil) : 1 alat ukur curah hujan
- Daerah dengan luas 250ha –50.000ha 2 atau 3 titik pengamatan : cara rata-rata
- Daerah 120.000ha –500.000ha (curah hujan tidak dipengaruhi topografi)
 - ✓ titik pengamatan tersebar merata aljabar
 - ✓ titik pengamatan tersebar tidak merata Thiessen
- Daerah > 500.000ha : isohiet

Cara Memilih Metoda Pendekatan Hujan Rata-rata Daerah

- **Jaring-jaring pos hujan**

Jumlah pos hujan cukup	Metoda Isohiet, Thiessen, rata-rata aritmatik
Jumlah pos hujan terbatas	Metoda Thiessen, rata-rata aritmatik
Pos hujan tunggal	Metoda hujan titik

- **Luas DPS**

Jumlah pos hujan cukup	Metoda Isohiet, Thiessen, rata-rata aritmatik
Jumlah pos hujan terbatas	Metoda Thiessen, rata-rata aritmatik
Pos hujan tunggal	Metoda hujan titik

- **Topografi DPS**

Berbukit dan tidak beraturan	Metoda Isohiet
Dataran	Metoda Thiessen, rata-rata aritmatik