

Dimana :

R_t = curah hujan dengan periode ulang t (mm)

\bar{R} = curah hujan maksimum rata-rata (mm)

S_n = standard deviasi untuk n pengamatan (mm)

$$= \sqrt{\frac{(\sum R_i^2) - \sum R_i \cdot (\bar{R})}{n-1}}$$

R_i = curah hujan maksimum rata-rata pada periode I (mm)

n = jumlah periode pengamatan.

U_t = standard variabel untuk periode ulang t

2. Metode Iwai Kodoya.

Rumus yang diajukan sebagai berikut :

$$\text{Log}(R_t + b) = \bar{y} + (1/a) Z$$

Dimana :

R_t = curah hujan dengan periode ulang t (mm)

b = $(1/m) \sum b_i$

m = $10/n$

n = banyaknya pengamatan.

$$b_i = \frac{R_b \cdot R_e - (R^2)}{2R - (R_b + R_e)}$$

$R_b \cdot R_e$ = masing-masing curah hujan terbesar dan terkecil dengan orde yang sama (mm).

\bar{R} = curah hujan maksimum rata-rata, yang didapat dari
 perhitungan : $\log \bar{R} = (1/n) \sum \log R_i$

R_i = curah hujan 24 jam dengan periode i (mm)

\bar{y} = $(1/n) \sum Y_j$

Y_i = $\log (R_i + b)$

$1/a$ = $\sqrt{\frac{2.n}{n-1} \{y_i^2 - (\bar{y}^2)\}}$

Z = standard variabel.

3. Metode analitis Gumbel

Gumbel menyajikan rumus sebagai berikut:

$$X_t = \bar{X} + \left(\frac{Y_t - Y_n}{S_n} \right) \cdot S_x$$

Dimana :

X_t = besar curah hujan yang diharapkan terjadi dalam t tahun (mm)

\bar{X} = besar curah hujan rata-rata (mm)

Y_t = reduction variate.

Y_n = reduced mean.

S_n = reduced standard deviation.

S_x = Standar deviation.

$$= \sqrt{\frac{\sum(R_i^2) - \sum R_i \cdot (\bar{R})}{n-1}}$$

R_i = besar curah hujan pada tahun pengamatan I (mm).

n = banyaknya pengamatan.

4. Metode plotting position.

Pada metode ini kita plot atau kita gambarkan titik-titik dengan ordinat sama dengan besarnya curah hujan (mm) dan absis sama dengan $100 \cdot m / (n+1)$ dalam (%), dimana m adalah urutan nomor dan n adalah jumlah pengamatan. Titik-titik tersebut akan berada disekitar garis persamaan jenis sebarannya.

Kemudian perlu kita adakan kontrol kebenaran jenis sebaran yang dianut dengan cara membandingkan penyimpangan maksimum yang terjadi dengan penyimpangan maksimum yang diperkenakan.

a. Jenis sebaran

Jenis-jenis sebaran antara lain sebagai berikut :

1) Sebaran normal.

Sifat sebaran ini adalah $C_s = 0$

Persamaan garis teoritisnya adalah sebagai berikut :

$$P(\bar{X} - S_x) = 15,87 \%$$

$$P(\bar{X}) = 50,00 \%$$

$$P(\bar{X} + S_x) = 84,13 \%$$

Dimana :

$$\bar{X} = \bar{R} = \text{besar curah hujan rata-rata (mm)}$$

$$S_x = \text{standard devisi (mm)}$$

2) Sebaran log normal

Sifat sebaran ini memiliki nilai C_s yang selalu positif dan nilai $C_s = 3 C_v$.

Adapun garis teoritisnya digambarkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$X_t = \bar{X} + K \cdot S_x$$

Dimana :

$$X_t = \text{besar variabel dengan jangka waktu ulang t tahun (mm)}$$

$$\bar{X} = \bar{R} = \text{besar curah hujan rata-rata (mm)}$$

$$K = \text{Faktor frekwensi (dengan tabel)}$$

$$S_x = \text{standard devisi (mm)}$$

3) Sebaran Gumbel

Sifat sebaran ini memiliki $C_s = 1,14$ dan nilai $C_k = 5,40$.

Adapun persamaan garis teoritisnya adalah sebagai berikut :

$$X_t = \bar{X} + \left(\frac{Y_t - Y_n}{S_n} \right) \cdot S_x$$

Dimana :

$$\bar{X} = \text{curah hujan rata-rata (mm).}$$

$$= \frac{X_i}{n}$$

S_x = standard deviasi (mm).

$$= \sqrt{\frac{\Sigma(X_i^2) - \Sigma X_i(\bar{X})}{n-1}}$$

C_s = asimtry (skewness)

$$= \frac{n \cdot \Sigma(X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2) \cdot S_x^3}$$

C_k = curtosis

$$= \frac{n^2 \cdot \Sigma(X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3) \cdot S_x^4}$$

Y_n = expected mean of reduced extremes

S_n = expected standard deviation of reduced extremes.

b. Kontrol jenis sebaran.

Perlu dikontrol apakah plotting data sesuai dengan jenis sebaran.

Macam-macam kontrol jenis sebaran adalah sebagai berikut :

1) Uji Chi-kwadrad

$$X^2 = \Sigma \frac{(E_f - O_f)^2}{E_f}$$

Dimana :

X^2 = harga Chi-kwadrad

E_f = frekwensi (banyaknya pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelas atau grupnya.

O_f = frekwensi yang terbaca pada kelas yang sama.

Disyaratkan bahwa $X^2 < X^2_{cr}$ (Chi-kwadrad kritik) yang didapat dari tabel untuk suatu derajat tertentu.

Sedangkan derajat kebebasan dihitung dengan mempergunakan

Rumus sebagai berikut :

$$DK = K - (P + 1)$$

Dimana :

Dk = derajat kebebasan

K = banyaknya kelas atau grup

P = banyaknya keterikatan, atau sama dengan banyaknya parameter yang untuk Chi-kwadrad

Untuk Chi-kwadrad $P = 2$.

2) Uji Smirnov-Kolmogorov

Disyaratkan pada pengujian ini $\Delta_{max} < \Delta_{Cr}$. Dimana Δ_{max}

Diukur pada gambar, dan Δ_{cr} didapat pada tabel II.1.

Tabel II.1

Nilai kritik untuk test Smirnov-kolmogorov

$n \backslash \alpha$	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,17
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,16	0,17	0,19	0,23
$n > 50$	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Sumber : Mengenal Dasar Hidrologi Terapan

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengisian Kembali Data Curah Hujan Yang Hilang

Data curah hujan yang ideal adalah data curah hujan yang utuh, tetapi dalam prakteknya hal seperti ini sangat sering tak dijumpai, karena berbagai sebab misal, karena rusaknya alat ukur, kelalaian petugas pencatat, penggantian alat dan lain sebagainya.

Sebelum dilakukan perhitungan lebih lanjut maka data yang hilang tersebut harus diisi terlebih dahulu. Berbagai rumus pengisian disajikan antara lain :

1. *Linsley*, = menyarankan suatu metode ratio normal, sebagai

berikut :

$$P_X = \frac{1}{3} \left(\frac{N_X}{N_A} P_A + \frac{N_X}{N_B} P_B + \frac{N_X}{N_C} P_C \right)$$

Dimana :

P_X = besar curah hujan yang diperkirakan pada stasiun hujan X (mm).

N_X = besar hujan tahunan normal pada luas pengaruh stasiun hujan X (ha atau km^2)

N_A, N_B, N_C = besar hujan tahunan normal pada luas pengaruh stasiun hujan A, B dan C (ha atau km^2)

P_A, P_B, P_C = besar curah hujan pada saat yang sama dengan curah hujan yang dipertanyakan pada stasiun hujan A, B, C (mm).

2. Metode *inversed square distance*, yaitu sebagai berikut :

$$P_X = \frac{(1/jXA^2)P_A + (1/jXB^2)P_B + (1/jXC^2)P_C}{(1/jXA^2) + (1/jXB^2) + (1/jXC^2)}$$

Dimana :

P_X = besar curah hujan yang dipertanyakan (mm)

P_A, P_B, P_C = besar curah hujan pada stasiun-stasiun A, B, C yang berada disekitarnya (mm)

jXA, jXB, jXC = jarak dari stasiun hujan X ke masing-masing stasiun A,B,C (km)

- Pada buku acuan j ditulis dengan d sehingga simbol yang seharusnya adalah dXA, dXC .

B. Analisa Frekwensi Curah Hujan

Analisa frekwensi adalah analisa berulangnya satu peristiwa baik jumlah frekuensi per satuan waktu maupun periode ulangnya (*return period*)

Untuk melakukan analisa frekwensi curah hujan kita kenal dua macam metode perhitungan, yaitu metode empiris dan metode statistik, dan khusus pada penelitian ini perhitungan kita lakukan dengan metode statistik.

Macam-macam metode statistik adalah sebagai berikut :

1. Metode Haspers

Rumus yang diajukan adalah sebagai berikut :

$$R_t = \bar{R} + S_n \cdot U_t$$