

HIDROLOGI

CIV-202



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA



Pertemuan ke-12

Intensitas Hujan

Rizka Arbaningrum, ST., MT
rizka.arbaningrum@upj.ac.id



Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

1. SIKLUS HIDROLOGI
2. PENGUAPAN DAN INFILTRASI
3. DAERAH ALIRAN SUNGAI
4. HIDROMETRI
5. HUJAN
6. CURAH HUJAN KAWASAN
7. ANALISIS FREKUENSI
- 8. UJIAN TENGAH SEMESTER**
9. ANALISIS FREKUENSI
10. HUJAN RENCANA
11. INTENSITAS HUJAN
12. LIMPASAN
13. PENELUSUSRAN ALIRAN
14. KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR
15. NERACA AIR
- 16. UJIAN AKHIR SEMESTER**



Pokok Bahasan



PENDAHULUAN

RUMUS TALBOT

RUMUS SHERMAN

RUMUS ISHIGURO

RUMUS MONONOBE



Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu (mm/jam atau mm/menit)

Sifat umum hujan :

- Makin singkat hujan berlangsung intensitas cenderung makin tinggi
- Makin besar periode ulangnya intensitas hujan makin tinggi

Adapun rumus sederhana dari intensitas hujan adalah sebagai berikut :

$$I = \frac{R}{t}$$

dengan :

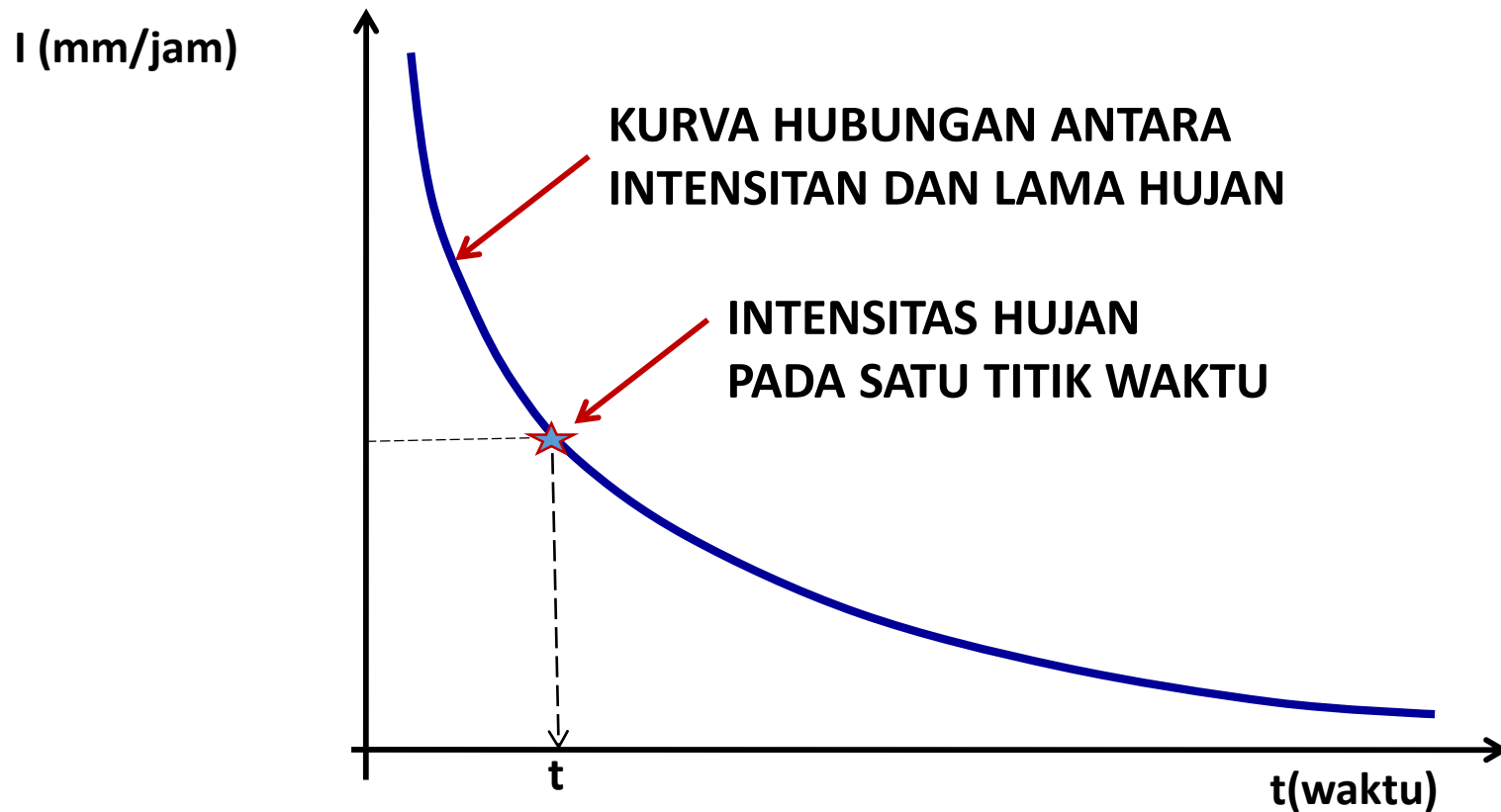
I = intensitas hujan (mm/jam),

R = tinggi hujan (mm),

t = lamanya hujan (jam).

POKOK BAHASAN

1. **Pendahuluan**
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



Hubungan antara Intensitas Hujan, lama hujan dan frekuensi hujan dinyatakan dalam kurva IDF (**CURVA IDF (INTENCITY DURATION FREQUENCY)**)

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



Rumus Talbot (1881), rumus ini banyak digunakan karena mudah diterapkan dan tetapan-tetapan a dan b di tentukan dengan harga-harga yang terukur

$$I = \frac{a}{t + b}$$

$$a = \frac{\sum(I.t) \cdot \sum(I^2) - \sum(I^2.t) \cdot \sum(I)}{N \cdot \sum(I^2) - \sum(I) \cdot \sum(I)}$$

$$b = \frac{\sum(I) \cdot \sum(I.t) - N \cdot \sum(I^2.t)}{N \cdot \sum(I^2) - \sum(I) \cdot \sum(I)}$$

N = banyaknya data.

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

t = Lamanya hujan

a dan b = konstanta yang tergantung pada lamanya hujan yang terjadi di DAS

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. **Rumus Talbot**
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



Rumus Sherman (1905), rumus ini mungkin cocok untuk jangka waktu curah hujan yang lamanya lebih dari 2 jam

$$I = \frac{a}{t^n}$$

Dimana :

I = intensitas hujan (mm/jam),

$$A = \left[\frac{\sum (\log I) \cdot \sum (\log t)^2 - \sum (\log t \cdot \log I) \cdot \sum (\log t)}{N \cdot \sum (\log t)^2 - \sum (\log t) \cdot \sum (\log t)} \right]^{10}$$

$$n = \frac{\sum (\log I) \cdot \sum (\log t) - N \cdot \sum (\log t \cdot \log I)}{N \cdot \sum (\log t)^2 - \sum (\log t) \cdot \sum (\log t)}$$

t = lamanya hujan (jam),

N = banyaknya data.

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. **Rumus Sherman**
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



Rumus Ishiguro ini dikemukakan oleh Dr. Ishiguro tahun 1953. Adapun rumus tersebut :

$$I = \frac{a}{\sqrt{t} + b}$$

Dimana :

I = intensitas hujan (mm/jam),

$$a = \frac{\sum (I \cdot \sqrt{t}) \cdot \sum (I^2) - \sum (I^2 \cdot \sqrt{t}) \cdot \sum (I)}{N \cdot \sum (I^2) - \sum (I) \cdot \sum (I)}$$

$$b = \frac{\sum (I) \cdot \sum (I \cdot \sqrt{t}) - N \cdot \sum (I^2 \cdot \sqrt{t})}{N \cdot \sum (I^2) - \sum (I) \cdot \sum (I)}$$

t = lamanya hujan (jam),

N = banyaknya data.

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. **Rumus Ishiguro**
5. Rumus Mononobe



Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas dapat dihitung dengan rumus **Mononobe**

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

Dimana :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- t = Lamanya hujan (jam)
- R₂₄ = curah hujan maksimum harian (mm)

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. **Rumus Mononobe**



✚ Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Log Rrt} &= \text{Nilai rata-rata Log Ri data hujan} = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Log Ri}}{n} \\ &= 1.8 \end{aligned}$$

$$S_d = 0,15$$

K_T = Faktor frekuensi, ditentukan berdasarkan Tabel 3.8.

Untuk periode ulang 2 tahun $K_T = -0,132$

Untuk periode ulang 5 tahun $K_T = 0,780$

Untuk periode ulang 10 tahun $K_T = 1,336$

Untuk periode ulang 25 tahun $K_T = 1,993$

Untuk periode ulang 50 tahun $K_T = 2,453$

Untuk periode ulang 100 tahun $K_T = 2,891$

✚ Perhitungan :

$$X_2 = 1.8 + (-0,132) \times 0,15 = 60.106 \text{ mm}$$

$$X_5 = 1.8 + 0,78 \times 0,15 = 82.436 \text{ mm}$$

$$X_{10} = 1.8 + 1,336 \times 0,15 = 99.945 \text{ mm}$$

$$X_{25} = 1.8 + 1,993 \times 0,15 = 125.486 \text{ mm}$$

$$X_{50} = 1.8 + 2,453 \times 0,15 = 147.162 \text{ mm}$$

$$X_{100} = 1.8 + 2,891 \times 0,15 = 171.272 \text{ mm}$$

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

t (jam)	R24					
	R2	R5	R10	R25	R50	R100
	60,106	82,436	99,945	125,486	147,162	171,272
1	20,838	28,579	34,649	43,504	51,018	59,377
2	13,127	18,004	21,827	27,406	32,139	37,405
3	10,018	13,739	16,657	20,914	24,527	28,545
4	8,269	11,342	13,750	17,264	20,247	23,564
5	7,126	9,774	11,850	14,878	17,448	20,307
6	6,311	8,655	10,494	13,175	15,451	17,982
7	5,694	7,810	9,469	11,888	13,942	16,226
8	5,209	7,145	8,662	10,876	12,755	14,844
9	4,816	6,605	8,008	10,055	11,791	13,723
10	4,489	6,157	7,465	9,373	10,992	12,792
11	4,213	5,778	7,005	8,796	10,315	12,005
12	3,976	5,452	6,611	8,300	9,734	11,328
13	3,769	5,169	6,267	7,869	9,228	10,740
14	3,587	4,920	5,965	7,489	8,783	10,222
15	3,426	4,699	5,697	7,153	8,388	9,762
16	3,282	4,501	5,457	6,851	8,035	9,351
17	3,152	4,323	5,241	6,580	7,717	8,981
18	3,034	4,161	5,045	6,334	7,428	8,645
19	2,926	4,014	4,866	6,110	7,165	8,339
20	2,828	3,879	4,703	5,904	6,924	8,059
21	2,738	3,755	4,552	5,715	6,703	7,801
22	2,654	3,640	4,413	5,541	6,498	7,563
23	2,577	3,534	4,284	5,379	6,308	7,342
24	2,504	3,435	4,164	5,229	6,132	7,136

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



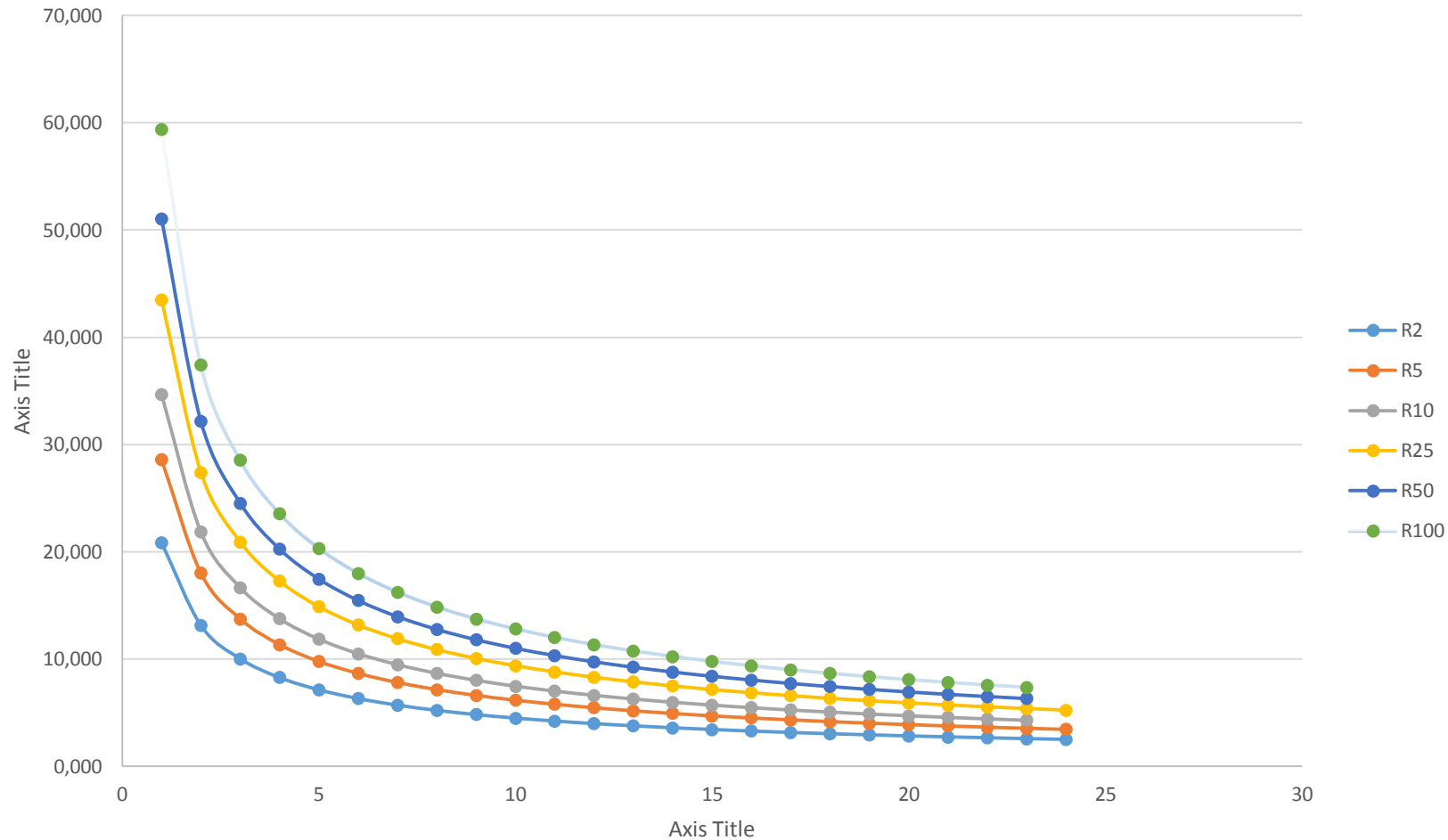
HIDROLOGI (CIV-202)

CONTOH PERHITUNGAN MONONOBE

BAB XII

INTENSITAS HUJAN

KURVA IDF



POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



1. Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS)
2. Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan
3. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana
4. Perhitungan Cura Hujan Rencana
5. Perhitungan Intensitas Hujan
6. Perhitungan Debit Rencana

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe



Diketahui curah hujan rencana pada 3 periode ulang :

$$R_5 = 58 \text{ mm}$$

$$R_{10} = 62 \text{ mm}$$

$$R_{50} = 80 \text{ mm}$$

Hitung Intensitas Hujan dengan lama waktu hujan :

$$t = 5 \text{ jam}$$

$$t = 10 \text{ jam}$$

$$t = 20 \text{ jam}$$

Buatlah Grafik IDF !

(gunakan rumus mononobe)

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan
2. Rumus Talbot
3. Rumus Sherman
4. Rumus Ishiguro
5. Rumus Mononobe

TERIMAKASIH