



Topik 6

HIDROLOGI

menganalisis hujan rancangan

KULIAH KE 6

- 
- ▶ Jenis distribusi hujan
 - ▶ Hujan rancangan dengan analisis frekuensi

Pola agihan hujan jam-jaman (*hyetograph*)

- ▶ pola agihan Tadashi Tanimoto,
- ▶ *Alternating Block Method (ABM)*,
- ▶ *Triangular Hyetograph Method (THM)*,
- ▶ *Instantaneous Intensity Method (IIM)*,
- ▶ atau seragam

pola agihan Tadashi Tanimoto

- ▶ merupakan hasil analisis dengan memanfaatkan data hujan jam-jaman yang ada di pulau Jawa dengan menggunakan lama hujan 8 (delapan) jam (Arif Santoso, 2005).
- ▶ Dapat ditabelkan sbb:

| Waktu (jam ke-) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|----|----|----|----|----|------|------|-----|
| % distribusi hujan | 26 | 24 | 17 | 13 | 7 | 5.5 | 4 | 3.5 |
| % distribusi hujan kumulatif | 26 | 50 | 67 | 80 | 87 | 92.5 | 96.5 | 100 |

Alternating Block Method (ABM)

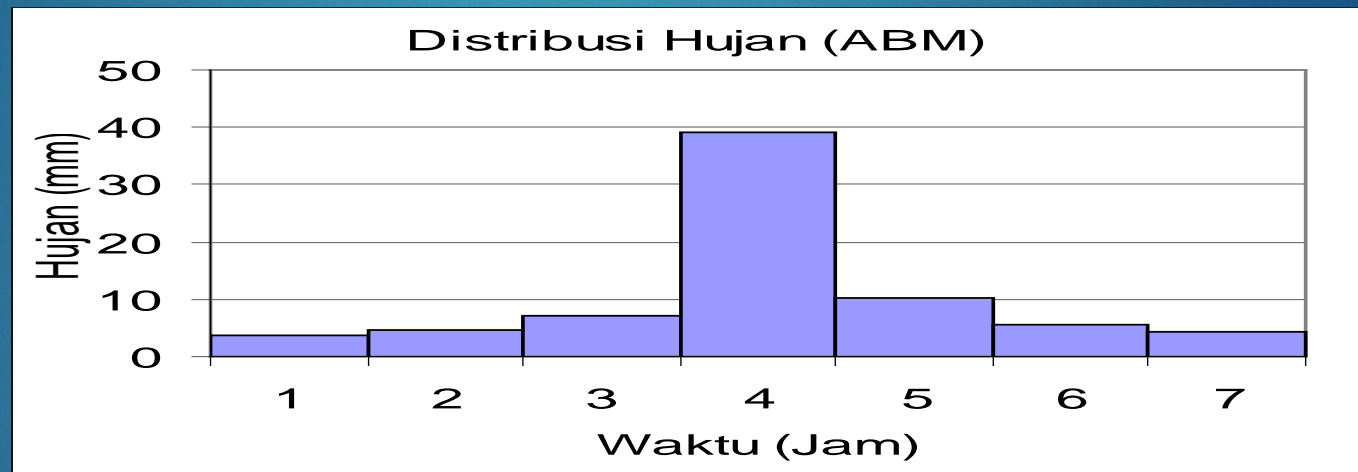
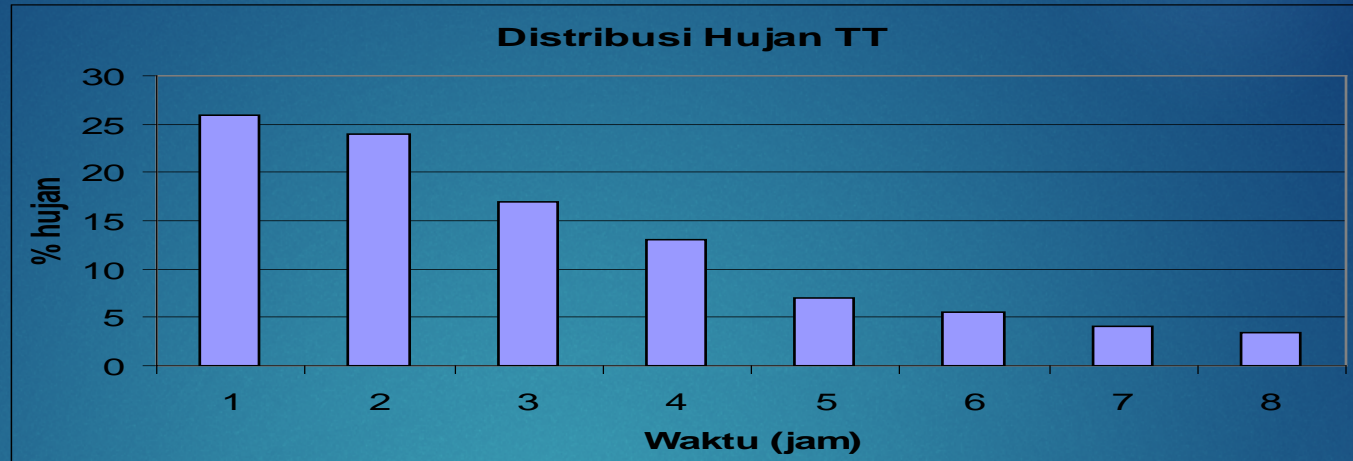
- ▶ agihan hujan cara *ABM* yang dikembangkan atas dasar hubungan frekuensi-lama hujan-intensitas hujan (*IDF*) (Chow dkk, 1988)
- ▶ Agihan hujan cara segitiga menggunakan satu tinggi hujan untuk menentukan puncak hujan dan lama hujan yang diplot sebagai panjang dasar segitiga.
- ▶ Puncak hujan terjadi di sekitar separuh waktu hujan

agihan *IIM* hampir sama dengan *ABM*

- ▶ tinggi hujan (intensitas) untuk periode dari total durasi di sekitar puncak sama dengan nilai yang diberikan kurva *IDF*
- ▶ dalam *IIM*, intensitas hujannya ikut dipertimbangkan.

Cara Alternating Block Method (ABM):

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|------------|----------|----------------|------|----------------|-------|
| P20 (mm) | 75 | | Tc (jam) | 7 | | | |
| hitung intensitas hujan jam-jaman (misal dng Mononobe, Sosrodarsono dan Takeda, SNI banjir, 1989) | | | | | | | |
| Mononobe | $R_t = (R_{24}/24) * (24/t)^{2/3}$ | | | | | | |
| | t | Rt(mm/jam) | | | | | |
| | 1 | 26.00 | | | | | |
| | 2 | 16.38 | | | | | |
| | 3 | 12.50 | | | | | |
| | 4 | 10.32 | | | | | |
| | 5 | 8.89 | | | | | |
| | 6 | 7.87 | | | | | |
| | 7 | 7.11 | | | | | |
| ABM | t | Rt | Hujan | Incr'tal depth | | Incr'tal depth | |
| | jam | mm/jam | mm | mm | % | mm actual | ABM |
| | 1 | 26.00 | 26.00 | 26.00 | 0.52 | 39.21 | 3.76 |
| | 2 | 16.38 | 32.76 | 6.76 | 0.14 | 10.19 | 4.81 |
| | 3 | 12.50 | 37.50 | 4.74 | 0.10 | 7.15 | 7.15 |
| | 4 | 10.32 | 41.27 | 3.77 | 0.08 | 5.69 | 39.21 |
| | 5 | 8.89 | 44.46 | 3.19 | 0.06 | 4.81 | 10.19 |
| | 6 | 7.87 | 47.25 | 2.79 | 0.06 | 4.20 | 5.69 |
| | 7 | 7.11 | 49.74 | 2.49 | 0.05 | 3.76 | 4.20 |
| | sum | | | 49.74 | 1.00 | 75.00 | |
| Modified Mononobe | $R_t = (R_{24}/t_c) * (t_c/t)^{2/3}$ | | | | | | |
| tc=7 | 1 | 39.21 | 39.21 | | | 39.21 | 3.76 |
| | 2 | 24.70 | 49.40 | | | 10.19 | 4.81 |
| | 3 | 18.85 | 56.55 | | | 7.15 | 7.15 |
| | 4 | 15.56 | 62.24 | | | 5.69 | 39.21 |
| | 5 | 13.41 | 67.04 | | | 4.81 | 10.19 |
| | 6 | 11.87 | 71.24 | | | 4.20 | 5.69 |
| | 7 | 10.71 | 75.00 | | | 3.76 | 4.20 |



Hyetograf Tadashi T dan hasil analisis
ABM

agihan seragam

- ▶ menganggap hujan terdis tribusi merata selama kejadian hujan.

Agihan di Jawa

- ▶ kajian yang telah dilakukan oleh Darmadi (1990), Sobriyah (2003), dan Suprpto (2008) menunjukkan bahwa pola agihan hujan untuk DAS yang berada pada wilayah pulau Jawa memiliki bentuk serupa dengan hasil kajian yang dilakukan oleh **Tadashi Tanimoto**



menetapkan jenis agihan deret
data hujan yang cocok → analisis
frekuensi

Jenis agihan → distribusi

Cara terbaik dengan memanfaatkan langsung data aliran sungai

Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson tipe III, Gumbel

Analisis distribusi frekuensi

grafis

- memplotkan data pada kertas probabilitas

$$T = \frac{N+1}{m} ; P = \frac{m}{N+1} \rightarrow \text{R.U. Weibull}$$

$$X_T = \bar{X} + k.S$$

Analitis (matematik \rightarrow bila grafis tidak lurus)

- X_T = nilai variat T pada periode ulang T tahun
- \bar{X} = nilai variat X rerata
- K = faktor frekuensi; S = standard deviasi

Analisis frekuensi (cara statistik)

► Urutan analisis:

1. Parameter: \bar{X} , S , C_v , C_s , C_k
2. Urutkan data dari besar ke kecil
3. Plot pada kertas grafik
4. Tarik garis (curve fitting) dengan metode :
graphical (visual), least square, moment,
maximum likelly hood
5. Analitis: mengikuti persamaan umum analisis
frekuensi hidrologi; hub. $KvsT \rightarrow$ tabel
6. RU: $X = \bar{X} + k.S$

Dasar analisis frekuensi

berdasarkan sifat statistik data yang tersedia untuk memperoleh probabilitas besar air hujan (debit) di masa yang akan datang

Sifat statistik data yang akan datang dianggap = sifat statistik data yang tersedia