



DEBIT BANJIR

# Debit Banjir

- Untuk perencanaan bangunan air:  
Sal pematusan, gorong-gorong,  
siphon, normalisasi sungai, bendung,  
saluran pengelak, dsb
- Tidak memperhatikan besar rambatan banjir



# Metode Rasional (1)

Metode rasional biasa digunakan untuk luas daerah aliran sungai sekitar kurang dari atau sama dengan  $60 \text{ km}^2$  ( $\leq 60 \text{ km}^2$ )

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A = \mathbf{0,0278 \cdot C \cdot I \cdot A}$$

$$I = \frac{R}{24} \times \left[ \frac{24}{t_c} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$t_c = t_o + t_d$$

# Metode Rasional (2)

Q = debit maksimum ( $\text{m}^3/\text{detik}$ ),

C = koefisien limpasan (*run off*) air hujan,

I = intensitas hujan ( $\text{mm}/\text{jam}$ ),

A = luas daerah pengaliran ( $\text{km}^2$ ),

R = hujan maksimum ( $\text{mm}$ ),

$t_c$  = waktu konsentrasi (menit),

$t_o$  = waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat.

# Tabel Koefisien Limpasan

Character of Surface	Return Period (years)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Developed</b>							
Asphaltic	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concrete/ Roof	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Grass Areas (Lawns, Parks, etc)							
Poor Condition (Grass cover less than 50% of the area)							
Flat, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Average, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Steep, over 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Fair Condition (Grass cover on 50% to 75% of the area)							
Flat, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Good Condition (Grass cover larger than 75% of the area)							
Flat, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Average, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Steep, over 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>Undeveloped</b>							
Cultivated Land							
Flat, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Average, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Steep, over 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pasture/ Range							
Flat, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Forest/ Woodlands							
Flat, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Average, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Steep, over 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

# Metode Rasional (3)

Besar  $t_o$  didapatkan dari rumus Kirpich (1940), yaitu :

$$t_o = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right] \text{ menit}$$

di mana :

L = panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m),

S = kemiringan lahan.

$t_d$  = waktu perjalanan air dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran.

# Metode Rasional (4)

Rumus :  $t_d = \frac{L_s}{60 \times V}$  menit

di mana :

$L_s$  = panjang lintasan aliran di dalam saluran/sungai (m),

$V$  = kecepatan aliran di dalam saluran (m/detik).

Besar nilai  $V$  tergantung dari kemiringan dasar saluran ( $i$ ), kekasaran permukaan saluran ( $n$  Manning) dan bentuk saluran.



# Metode Der Weduwen (1)

Metode ini dapat digunakan bila luas DAS kurang dari atau sama dengan 100 km<sup>2</sup>

$$Qt = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A$$

Syarat:

A = Luas daerah pengaliran < 100 Km<sup>2</sup>

t = 1/6 sampai 12 jam

# Metode Der Weduwen (2)

$$\beta = \frac{120 + ((t+1)(t+9))A}{120 + A}$$

$$q_n = \frac{R_n}{240} \frac{67,65}{t + 1,45}$$

$$\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta q_n + 7}$$

$$t = 0,25LQ^{-0,125} I^{-0,25}$$

# Metode Der Weduwen (3)

$Q_t$  = Debit banjir rencana ( $m^3/det$ )

$R_n$  = Curah hujan maksimum (mm/hari)

$\alpha$  = Koefisien pengaliran

$\beta$  = Koefisien pengurangan daerah untuk curah hujan DAS

$q_n$  = Debit persatuan luas ( $m^3/det km^2$ )

$t$  = Waktu konsentrasi (jam)

$A$  = Luas daerah pengaliran ( $km^2$ )

$L$  = Panjang sungai (Km)

$I$  = Gradien sungai atau medan

# Metode Melchior (1)

$$Q_r = \alpha * q * F * R_T / 200$$

$$T = \frac{10L}{36V} (\text{jam})$$

$$V = 1,31 (F * q * I^2 * )^{0,2} (\text{m/det})$$

$$S = \frac{H}{0,9L} ;$$

# Metode Melchior (2)

- Q<sub>r</sub> = Debit banjir rencana dalam periode ulang tertentu (m<sup>3</sup>/det)
- α = Koefisien pengaliran
- q = Debit tiap km<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>/det)
- F = Luas daerah pengaliran (m<sup>2</sup>)
- R<sub>T</sub> = Curah hujan harian maksimum rencana untuk periode ulang tertentu (mm)
- T = Lama waktu konsentrasi banjir (jam)
- L = Panjang sungai yang ditinjau
- V = Kecepatan rata-rata arus air (m/det)
- S = Kemiringan rata-rata dasar sungai
- H = Selisih tinggi antara titik pengamatan dan titik sejauh 0,9 L ke arah hulu sungai (m)