

## **BAB IV**

### **ANALISIS HIDROLOGI**

#### **4.1 TINJAUAN UMUM**

Analisis hidrologi diperlukan untuk mengetahui karakteristik hidrologi daerah pengaliran sungai Serayu, terutama di lokasi Bangunan Pengendali Sedimen, yaitu karakteristik hujan, debit atau potensi air. Analisis hidrologi ini akan digunakan sebagai dasar analisis pekerjaan detail desain.

Karena tidak ada debit maksimum maka untuk analisa debit menggunakan data hujan. Data hujan harian selanjutnya akan diolah menjadi data curah hujan rencana, yang kemudian akan diolah menjadi debit banjir rencana. Data hujan harian didapatkan dari beberapa stasiun di sekitar lokasi rencana BPS, di mana stasiun tersebut diutamakan yang terletak dalam daerah aliran sungai dan yang jaraknya relatif dekat dengan daerah aliran sungai. Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut :

1. Menentukan luas pengaruh daerah stasiun-stasiun penakar hujan sungai.
2. Menentukan curah hujan maksimum tiap tahunnya dari data curah hujan yang ada.
3. Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
4. Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana di atas pada periode ulang T tahun.

#### **4.2 PENENTUAN DAERAH ALIRAN SUNGAI**

Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS) dilakukan berdasar pada peta rupabumi skala 1 : 100.000 (DPU Subdin Pengairan Wonosobo, 2007). DAS Serayu berdasar peta tersebut mempunyai luasan sebesar 200,6 km<sup>2</sup>, dengan rencana lokasi Bangunan Pengendali Sedimen pada Sungai Serayu, di Desa Leksono, Kecamatan Leksono, Kabupaten Wonosobo. Penentuan luasan ini dengan menggunakan alat planimeter.

### 4.3 ANALISIS CURAH HUJAN RATA-RATA DAERAH ALIRAN SUNGAI

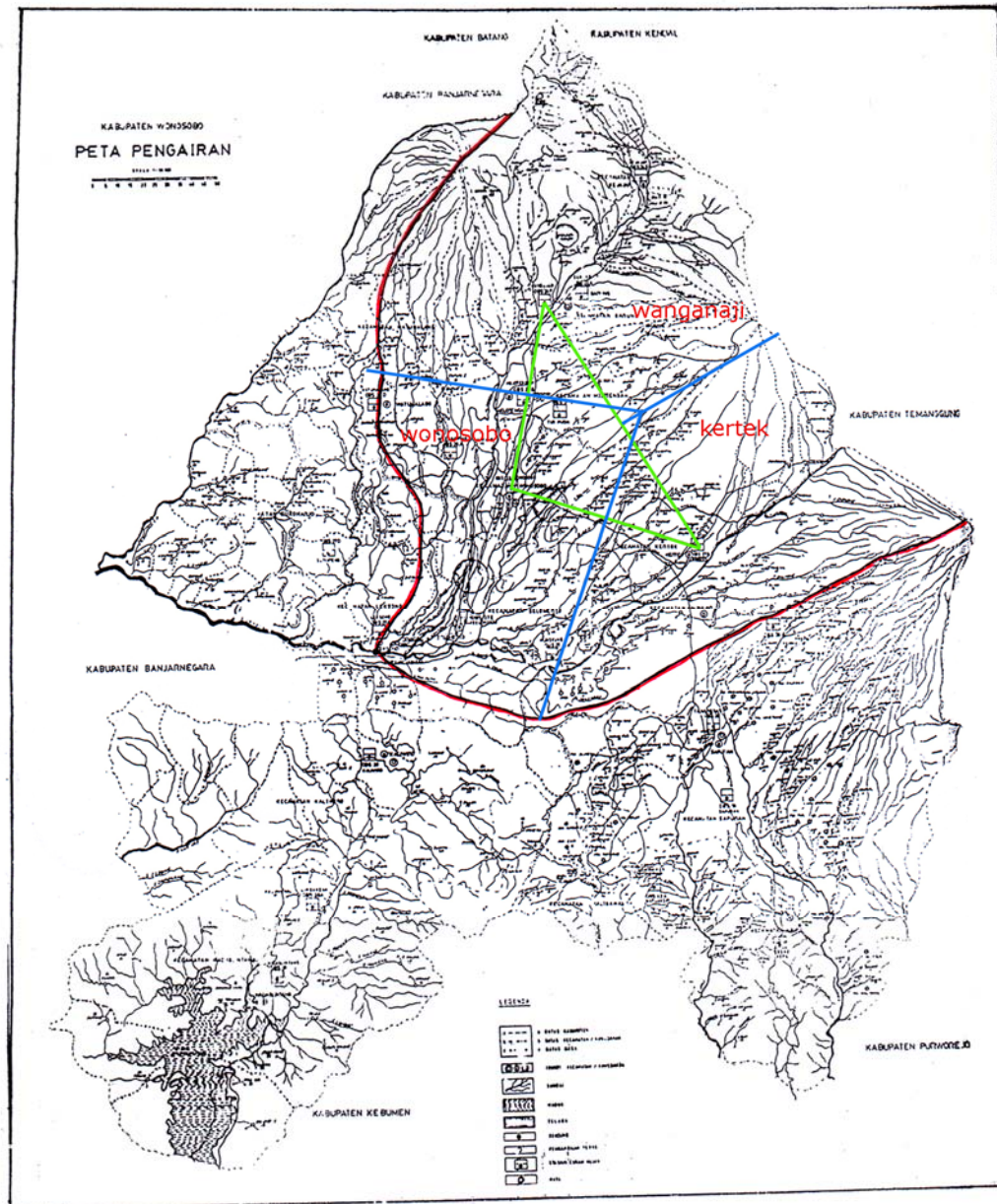
Besarnya curah hujan rata-rata daerah dihitung dengan metode Thiessen, di mana pada metode ini mempertimbangkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Penggunaan metode Thiessen karena kondisi topografi dan jumlah stasiun memenuhi syarat untuk digunakan metode ini. Stasiun hujan yang berpengaruh pada DAS Serayu yaitu stasiun hujan Kretek, stasiun hujan Wanganaji dan stasiun hujan Wonosobo. Lokasi stasiun hujan pada DAS Serayu dan poligon Thiessen dapat dilihat pada gambar 4.1.

Berdasarkan hasil pengukuran dengan planimeter, luas pengaruh dari tiap stasiun ditunjukkan pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Luas pengaruh stasiun hujan terhadap DAS Serayu

no	Nama Stasiun	Luas (Km <sup>2</sup> )	Bobot (%)
1	Kretek	62,3	31,06
2	Wanganaji	83	41,37
3	Wonosobo	55,3	27,57
	Luas total	200,6	100

(sumber: perhitungan dengan planimeter)



Gambar 4.1 Peta DAS dan poligon Thiessen

### 4.3.1 Data Harian Curah Hujan Maksimum

**Tabel 4.2** Data curah hujan harian maksimum di lokasi bangunan pengendali sedimen

No	Tahun	Stasiun Pencatat hujan		
		Krettek	Wanganaji	Wonosobo
1	1983	186	180	110
2	1984	154	160	115
3	1985	125	146	80
4	1986	198	243	219
5	1987	93	258	128
6	1988	136	160	100
7	1989	125	125	160
8	1990	82	79	127
9	1991	120	135	140
10	1992	109	104	85
11	1993	125	135	103
12	1994	131	141	105
13	1995	176	135	89
14	1996	129	81	75
15	1997	130	135	79
16	1998	133	123	132
17	1999	134	129	179
18	2000	133	156	115
19	2001	100	125	110
20	2002	92	79	139

(sumber: PSDA Jawa Tengah dan Dinas Pengairan Wonosobo,2007)

### 4.3.2 Analisis Curah Hujan Dengan Metode Thiessen

Untuk perhitungan curah hujan dengan metode *Thiessen* digunakan persamaan:

$$\bar{R} = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + \dots + A_n.R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (2.7)$$

**Tabel 4.3** Perhitungan curah hujan harian maksimum rata-rata dengan metode *Thiessen*

No	Tahun	Stasiun Pencatat Hujan			Rh Rencana (mm)
		Kretek	Wanganaji	Wonosobo	
		Luas(km <sup>2</sup> )			
		62,3	83	55,3	
1	1983	186	180	110	162.566
2	1984	154	160	115	145.731
3	1985	125	146	80	121.284
4	1986	198	243	219	222.408
5	1987	93	258	128	170.919
6	1988	136	160	100	136.006
7	1989	125	125	160	134.649
8	1990	82	79	127	93.164
9	1991	120	135	140	131.720
10	1992	109	104	85	100.315
11	1993	125	135	103	123.073
12	1994	131	141	105	127.970
13	1995	176	135	89	135.052
14	1996	129	81	75	94.253
15	1997	130	135	79	118.009
16	1998	133	123	132	128.587
17	1999	134	129	179	144.336
18	2000	133	156	115	137.554
19	2001	100	125	110	113.101
20	2002	92	79	139	99.578

(sumber :perhitungan)

#### 4.4 PERHITUNGAN CURAH HUJAN RENCANA

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana adalah sebagai berikut :

1. Metode Normal
2. Metode *Log Pearson Type III*
3. Metode Gumbel

Untuk memperoleh metode yang digunakan maka terlebih dahulu dicari beberapa faktor yang diperoleh dari data – data yang ada sebagai persyaratan penggunaan metode distribusi. Faktor – faktor tersebut adalah sebagai berikut :

- **Standar Deviasi (SD)**

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R}_{rt})^2}{n-1}} \quad (2.10)$$

- **Koefisien Skewness (Cs)**

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R}_{rt})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (2.11)$$

- **Koefisien Kurtosis (Ck)**

$$Ck = \frac{n^2 \sum (R_i - \bar{R}_{rt})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \quad (2.12)$$

- **Koefisien Variasi (Cv)**

$$Cv = \frac{SD}{\bar{R}_{rt}} \quad (2.13)$$

Tabel 4.4 menunjukkan beberapa parameter yang menjadi syarat penggunaan suatu metode distribusi. Dari tabel tersebut ditunjukkan beberapa nilai Cs dan Ck yang menjadi persyaratan dari penggunaan empat jenis metode distribusi

**Tabel 4.4** Persyaratan metode Distribusi

Jenis Sebaran	Parameter Penentu	
Normal	Cs ≈ 0	Ck ≈ 0
<i>Log Pearson III</i>	Cs (log X) ≠ 0	Ck (log X) = 1,5Cs (log X) <sup>2</sup> + 3
Gumbel	Cs ≈ 1,14	Ck ≈ 5,4

(sumber: Sutiono, 1996)

**Tabel 4.5** Perhitungan distribusi hujan dengan metode Sebaran Normal dan Gumbel DAS Serayu

no	tahun	Rh	Rh-Rrt	(Rh-Rrt) <sup>2</sup>	(Rh-Rrt) <sup>3</sup>	(Rh-Rrt) <sup>4</sup>
1	1983	162.566	30.553	933.456	28519.441	871340.706
2	1984	145.731	13.718	188.170	2581.232	35408.108
3	1985	121.284	-10.730	115.136	-1235.423	13256.250
4	1986	222.408	90.394	8171.164	738628.224	66767922.719
5	1987	170.919	38.905	1513.596	58886.389	2290972.615
6	1988	136.006	3.992	15.938	63.626	254.009
7	1989	134.649	2.635	6.942	18.291	48.192
8	1990	93.164	-38.850	1509.305	-58636.163	2278001.794
9	1991	131.720	-0.294	0.086	-0.025	0.007
10	1992	100.315	-31.699	1004.809	-31851.181	1009641.947
11	1993	123.073	-8.941	79.942	-714.757	6390.646
12	1994	127.970	-4.044	16.351	-66.120	267.370
13	1995	135.052	3.039	9.233	28.055	85.245
14	1996	94.253	-37.761	1425.859	-53841.197	2033072.849
15	1997	118.009	-14.004	196.121	-2746.536	38463.351
16	1998	128.587	-3.427	11.745	-40.249	137.936
17	1999	144.336	12.323	151.849	1871.192	23058.151
18	2000	137.554	5.541	30.698	170.082	942.351
19	2001	113.101	-18.913	357.705	-6765.302	127952.733
20	2002	99.578	-32.436	1052.095	-34125.778	1106904.300
Jumlah		2640.276	0.000	16790.200	640743.800	76604121.278
Rata-rata		132.014				

hasil perhitungan Sd,Cs,Cv,Ck

SD	29.727
Cs	0.000
Cv	0.225
Ck	0.000

**Tabel 4.6** Perhitungan distribusi hujan dengan metode *Log Pearson Type III* DAS  
Serayu

no	tahun	log Rh	logRh-logRrt	(logRh-logRrt) <sup>2</sup>	(logRh-logRrt) <sup>3</sup>	(logRh-logRrt) <sup>4</sup>
1	1983	2.211031	0.099830	0.009966	0.000995	0.000099
2	1984	2.163553	0.052352	0.002741	0.000143	0.000008
3	1985	2.083802	-0.027398	0.000751	-0.000021	0.000001
4	1986	2.347151	0.235950	0.055673	0.013136	0.003099
5	1987	2.232790	0.121589	0.014784	0.001798	0.000219
6	1988	2.133558	0.022357	0.000500	0.000011	0.000000
7	1989	2.129202	0.018001	0.000324	0.000006	0.000000
8	1990	1.969248	-0.141952	0.020150	-0.002860	0.000406
9	1991	2.119651	0.008451	0.000071	0.000001	0.000000
10	1992	2.001366	-0.109834	0.012064	-0.001325	0.000146
11	1993	2.090162	-0.021039	0.000443	-0.000009	0.000000
12	1994	2.107108	-0.004092	0.000017	0.000000	0.000000
13	1995	2.130502	0.019302	0.000373	0.000007	0.000000
14	1996	1.974296	-0.136904	0.018743	-0.002566	0.000351
15	1997	2.071917	-0.039284	0.001543	-0.000061	0.000002
16	1998	2.109196	-0.002004	0.000004	0.000000	0.000000
17	1999	2.159376	0.048176	0.002321	0.000112	0.000005
18	2000	2.138474	0.027274	0.000744	0.000020	0.000001
19	2001	2.053465	-0.057735	0.003333	-0.000192	0.000011
20	2002	1.998162	-0.113038	0.012778	-0.001444	0.000163
Jumlah		42.224012	0.000000	0.157321	0.007750	0.004512
Rata-rata		2.111201				

hasil perhitungan Sd,Cs,Cv,Ck

SD	0.091
Cs	0.006
Cv	0.043
Ck	0.507



**Tabel 4.7** Rekapitulasi hasil perhitungan

Jenis Sebaran	Parameter	Hasil hitungan	Keterangan
Normal	$Cs \approx 0$	$Cs = 0,000$	Mendekati
<i>Log Pearson III</i>	$Cs(\log X) \neq 0$ $Ck(\log X) = 1,5Cs(\log X)^2 + 3 = 3,009$	$Cs = 0,006$ $Ck = 0,507$	Mendekati Mendekati
Gumbel	$Cs \approx 1,14$ $Ck \approx 5,4$	$Cs = 0,000$ $Ck = 0,000$	

Dari ketiga metode yang digunakan diatas yang paling mendekati metode sebaran *Log Pearson III*  $Cs = 0,006$  yang mendekati persyaratan  $Cs \neq 0$  dan nilai  $Ck = 0,507$  yang mendekati persyaratan  $Ck = 3,009$

Dipakai metode sebaran *Log Pearson III* :

$$Y = \bar{X} + kSD \text{ sehingga persamaan menjadi } \log R = \log Rrt + kS$$

di mana:

$Y$  : nilai dari R

$$\bar{X} : \text{rata - rata hitung nilai X atau } \log Rrt = \frac{\sum \log Ri}{n} = 2,111$$

$$SD : \text{standar deviasi , menjadi } SD = \sqrt{\frac{\sum \log(Ri - Rrt)^2}{n-1}} = 0,091$$

$$\text{Nilai kemencengan } Cs = \frac{\sum \log(Ri - Rrt)^3}{(n-1)(n-2)(S)^3} = 0,006$$

Harga  $k$  tergantung dari nilai  $Cs$  yang sudah diperoleh (Tabel 2.8). Dalam perencanaan bangunan pengendali sedimen di Sungai Serayu ini, curah hujan rencana yang dipakai adalah curah hujan rencana dengan periode ulang 50 tahun. Oleh karena itu dicari curah hujan rencana untuk periode 50 tahun, berdasar curah hujan rata-rata yang ada. Dengan nilai  $Cs = 0,006$  dan periode ulang 50 tahun, maka nilai  $k = 2,05718$

$$\log R = \log Rrt + (k \times SD)$$

$$\log R = 2,111 + (2,05718 \times 0,091) = 2,2982$$

$$R_{\text{rencana}} = 198,703 \text{ mm}$$

#### 4.5 PENGUJIAN KECOCOKAN SEBARAN DENGAN MENGGUNAKAN *CHI SQUARE TEST*

Rumus

$$X^2Cr = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{Ef_i - Of_i}{Ef_i} \right]^2 \quad (2.18)$$

Perhitungan:

$$K = 1 + 3,322 \log n = 1 + 3,322 \log 20 = 5,322 \approx 10$$

$$Dk = K - (R + 1) = 10 - (1 + 1) = 8$$

$$Ef = \left[ \frac{\sum n}{\sum K} \right] = \left[ \frac{20}{10} \right] = 2$$

$$\Delta X = \frac{R_{\text{terbesar}} - R_{\text{terkecil}}}{K - 1} = \frac{2,347 - 1,969}{10 - 1} = 0,042$$

$$X_{\text{awal}} = X_{\text{min}} - \frac{1}{2} \Delta X = \left[ 1,969 - \left( \frac{1}{2} \times 0,042 \right) \right] = 1,948$$

**Tabel 4.8** Nilai kritis untuk *Chi Square Test*

Dk	$\alpha$							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,0000393	0,000157	0,000928	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,1000	0,021	0,05806	0,103	5,991	7,378	9,210	10,579
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,4848	0,711	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	0,1239	1,690	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,773	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	0,558	3,247	3,247	18,307	20,483	23,209	25,188

**Tabel 4.9** Hitungan *Chi Square Test*

Nilai batas tiap kelas	Ef	Of	(Ef-Of) <sup>2</sup>	(Ef-Of) <sup>2</sup> /Ef
1,948<Rh<1,990	2	2	0	0
1,990<Rh<2,032	2	2	0	0
2,032<Rh<2,074	2	2	0	0
2,074<Rh<2,116	2	4	4	2
2,116<Rh<2,158	2	5	9	4.5
2,158<Rh<2,20	2	2	0	0
2,20<Rh<2,242	2	2	0	0
2,242<Rh<2,284	2	0	4	2
2,284<Rh<2,326	2	0	4	2
2,326<Rh<2,368	2	1	1	0.5
jumlah	20	20	22	11

(sumber: perhitungan)

Untuk  $Dk = 8$ , signifikasi ( $\alpha$ ) = 5% maka dari table 4.8 harga  $X^2Cr = 15,507$ . Karena nilai analitis  $11 < X^2Cr$  tabel (  $11 < 15,507$  ) maka pemilihan melalui distribusi *Log Pearson III* memenuhi syarat.

#### **4.6 PERHITUNGAN DEBIT BANJIR RENCANA**

Untuk menghitung debit banjir rencana digunakan hasil perhitungan intensitas curah hujan periode ulang 50 tahun. Besarnya debit rencana dapat ditentukan berdasarkan curah hujan rencana dan karakteristik daerah aliran sungai. Adapun data yang diperlukan adalah

1. Luas DAS(A) = 200,6 Km<sup>2</sup>
2. Panjang sungai (L) = 26,8 Km
3. Kemiringan sungai (i) = 0,004

#### 4.6.1 Metode Haspers

Perhitungan debit banjir rencana untuk metode ini menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$Q = \alpha \times \beta \times q \times A \quad (2.25)$$

$$\alpha = \frac{1 + (0,012 \times A^{0,7})}{1 + (0,075 \times A^{0,7})} \quad (2.26)$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + (3,70 \times 10^{-0,40t})}{t^2 + 15} \times \frac{A^{0,75}}{12} \quad (2.27)$$

$$t = 0,1 \times L^{0,8} \times i^{-0,3} \quad (2.29)$$

Perhitungan:

$$t = 0,1 \times L^{0,8} \times i^{-0,30}$$

$$t = 0,1 \times 26,8^{0,8} \times 0,004^{-0,3} = 7,276 \text{ jam}$$

$$\alpha = \frac{1 + (0,012 \times A^{0,7})}{1 + (0,075 \times A^{0,7})}$$

$$\alpha = \frac{1 + (0,012 \times 200,6^{0,7})}{1 + (0,075 \times 200,6^{0,7})} = 0,366$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + (3,70 \times 10^{-0,40t})}{t^2 + 15} \times \frac{A^{0,75}}{12}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{7,276 + (3,70 \times 10^{-0,40 \times 7,276})}{7,276^2 + 15} \times \frac{200,6^{0,75}}{12} = 1,00$$

$$\beta = 1$$

- Untuk  $t < 2$  jam

$$R_n = \frac{t \times R_{24}}{t + 1 - 0,0008(260 - R_{24})(2 - t)^2} \quad (2.30)$$

- Untuk  $t > 2$  jam

$$R_n = \frac{t \times R_{24}}{t + 1} \quad (2.31)$$

$$q_n = \frac{r}{3,6 \times t} \quad (2.28)$$

Dari perhitungan  $t = 7,276$  jam  $> 2$  jam, maka:

$$r = \frac{7,276 \times 198,703}{7,276 + 1} = 174,693$$

$$q = \frac{174,693}{3,6 \times 7,276} = 6,669$$

$$\begin{aligned} Q &= a \times \beta \times q \times A \\ &= 0,366 \times 1 \times 6,669 \times 200,6 \\ &= 489,635 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

#### 4.6.2 Metode Rasional

Rumus:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,60} \quad (2.32)$$

Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left( \frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (2.21)$$

waktu konsentrasi dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan Kirpich (1940), yang ditulis sebagai berikut:

$$tc = 0,0133L \times i^{-0,6}$$

di mana:

- $tc$  : waktu konsentrasi
- $L$  : panjang sungai
- $i$  : kemiringan sungai

Data

- $A$  = 200,6 Km<sup>2</sup>
- $L$  = 26,8 Km

$$R_{24} = 199,366 \text{ mm}$$

$$i = 0,004$$

$$tc = 0,0133 \times 26,8 \times 0,004^{-0,6} = 9,789$$

Intensitas hujan dapat dihitung setelah  $tc$  diperoleh.

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

$$I = \frac{198,703}{24} \times \left( \frac{24}{9,789} \right)^{2/3} = 16,589$$

Koefisien limpasan ( $C$ )

Angka koefisien limpasan merupakan indikator apakah suatu DAS telah mengalami gangguan. Besar kecilnya nilai  $C$  tergantung pada permeabilitas dan kemampuan tanah menampung air. Nilai  $C$  yang besar menunjukkan bahwa banyak air hujan yang menjadi limpasan. Koefisien limpasan pada permukaan pada kajian ini dihitung berdasarkan pola penggunaan lahan hasil pengamatan penulis dari peta penggunaan lahan Kabupaten Wonosobo. Karena tata guna lahan di DAS Serayu merupakan campuran, maka diberikan bobot untuk memperoleh nilai rata-rata tertimbang. Secara garis besar hasil perhitungan disajikan dalam tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Perhitungan koefisien limpasan ( $C$ ) di DAS Serayu

No	Penggunaan lahan	% Luas	C	C x % Luas
1	Hutan alam	50	0,005	0,25
2	Perladangan	10	0,4	4
3	Perkebunan	15	0,5	7,5
4	Pemukiman	10	0,4	4
5	Sawah	15	0,01	0,15
		100		15,9

Sehingga nilai  $C$  di DAS Serayu ini adalah 0,159

Hasil perhitungan debit banjir rencana dengan metode Rasional

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3,60}$$

$$Q = \frac{0,159 \times 16,589 \times 200,6}{3,60} = 146,975 m^3 / \text{det}$$

#### 4.6.3 Metode Weduwen

Perhitungan debit banjir rencana untuk metode ini menggunakan persamaan persamaan sebagai berikut :

$$Q_n = \alpha \times \beta \times q_n \times A \quad (2.33)$$

$$\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta \times q + 7} \quad (2.34)$$

$$\beta = \frac{120 + \frac{t+1}{t+9} A}{120 + A} \quad (2.35)$$

$$q_n = \frac{R_n}{240} \times \frac{67,65}{t+1,45} \quad (2.36)$$

$$t = 0,25 \times L \times Q_n^{-0,125} \times I^{-0,25} \quad (2.37)$$

Perhitungan :

**dicoba t = 5 jam**

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{120 + \frac{t+1}{t+9} \cdot A}{120 + A} &&= 0.75127 \\ q_n &= \frac{R_n}{240} \times \frac{67,65}{t+1,45} &&= 11.3163 \text{ m}^3/\text{dtk.km}^2 \\ \alpha &= 1 - \frac{4,1}{\beta \cdot q + 7} &&= 0.735511 \\ Q_n &= \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A &&= 1254.356 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ t &= 0,25 \cdot L \cdot Q_n^{-0,125} \cdot i^{-0,25} &&= 10,905 \text{ jam} \end{aligned}$$

**dicoba t = 12 jam**

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{120 + \frac{t+1}{t+9} \cdot A}{120 + A} &&= 0.919 \\ q_n &= \frac{R_n}{240} \times \frac{67,65}{t+1,45} &&= 5.857 \text{ m}^3/\text{dtk.km}^2 \\ \alpha &= 1 - \frac{4.1}{\beta \cdot q + 7} &&= 0,669 \end{aligned}$$

$$Q_n = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A = 722,153 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$t = 0,25 \cdot L \cdot Q^{-0,125} \cdot i^{-0,25} = 11,686 \text{ jam}$$

**dicoba t = 11,66 jam**

$$\beta = \frac{120 + \frac{t+1}{t+9} \cdot A}{120 + A} = 0,913$$

$$q_n = \frac{R_n}{240} \times \frac{67,65}{t+1,45} = 5,988 \text{ m}^3/\text{dtk} \cdot \text{km}^2$$

$$\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta \cdot q + 7} = 0,671$$

$$Q_n = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A = 736,333 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$t = 0,25 \cdot L \cdot Q^{-0,125} \cdot i^{-0,25} = 11,66 \text{ jam}$$

didapat  $t = 11,66 \text{ jam}$

$$Q_{50} = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A \times \frac{R_n}{240} = 736,333 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

#### 4.6.4 Debit Banjir yang Dipakai

Dari hasil perhitungan dua metode diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

**Tabel 4.11** Debit banjir yang dipakai

Metode	Debit banjir 50 tahun (m <sup>3</sup> /dtk)
Haspers	489,635
Rasional	146,975
Weduwen	736,333

(sumber : perhitungan)

Debit banjir yang digunakan dari perhitungan metode Haspers.

Untuk perencanaan dam di Serayu menggunakan  $Q_{\text{desain}} = 500 \text{ m}^3/\text{dtk}$