

ANALISIS HIDROLOGI RANCANGAN PADA SALURAN DRAINASE DI DAERAH PEGUYANGAN KANGIN DENPASAR UTARA

I Putu Prasetia, Ida Bagus Suryatmaja, Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: prasyaputu157@gmail.com

ABSTRAK: Kota Denpasar merupakan kota besar dengan perkembangan ekonomi yang maju, dan juga kemajuan pembangunan yang sangat pesat, sehingga berakibat terhadap berkurangnya daya resap air dengan banyaknya alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian. Banjir yang terjadi di kawasan Jalan Cekomaria menuju Jalan Padma Denpasar menyebabkan terganggunya aktivitas ekonomi masyarakat yang mana banjir terjadi selama 30 menit dengan ketinggian genangan air sekitar 10 cm. Oleh karena itu, penulis mengambil penelitian dalam kapasitas debit air pada saluran drainase di Jalan Cekomaria menuju Jalan Padma Denpasar. Penelitian ini menggunakan metode mononobe, Sherman, ishiguro, Talbot yaitu perhitungan yang berkaitan dengan curah hujan rencana, debit banjir rencana di daerah Peguyangan Kangin, Denpasar Utara. Curah hujan rencana dengan periode ulang 2 tahun sebesar 112,510 mm, periode ulang 5 tahun sebesar 136,970 mm, dan periode ulang 10 tahun sebesar 152,432 mm. Perhitungan debit banjir rencana untuk Q2 tahun sebesar 0,320 m³/det, Q5 tahun sebesar 0,441 m³/det dan Q10 tahun sebesar 0,520 m³/det.

Kata kunci: Curah hujan, Debit Banjir, Saluran Drainase

ABSTRACT: Denpasar City is a large city with advanced economic development, and also very rapid development progress, resulting in reduced water absorption capacity due to the large number of land conversions from agricultural land to non-agricultural land. The flood that occurred in the Jalan Czechomaria area towards Jalan Padma Denpasar caused disruption to the community's economic activities where the flood occurred for 30 minutes with a water level of around 10 cm. Therefore, the authors conducted research on the capacity of water discharge in the drainage channel on Jalan Cekomaria to Jalan Padma Denpasar. This research uses the mononobe, Sherman, Ishiguro, Talbot method, namely calculations related to planned rainfall, planned flood discharge in the Peguyangan Kangin area, North Denpasar. The planned rainfall with a 2 year return period is 112,510 mm, a 5 year return period is 136,970 mm, and a 10 year return period is 152,432 mm. Calculation of the planned flood discharge for Q2 year is 0,320 m³/sec, Q5 year is 0,441 m³/sec and Q10 year is 0,520 m³/sec.

Keywords: Drainage Channels, Flood Discharge, Rainfall

PENDAHULUAN

Kota Denpasar merupakan kota besar dengan perkembangan ekonomi yang maju, dan juga kemajuan pembangunan yang sangat pesat, sehingga berakibat terhadap berkurangnya daya resap air dengan banyaknya alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian (Suamba and Nurdiantoro, 2015).

Penyebab terjadinya luapan air pada daya tampung di Kota Denpasar meliputi penumpukan sedimentasi dan sisa aktifitas manusia yang menyumbat jalur aliran air, mengakibatkan gangguan pada aliran air yang seharusnya lancar. Beberapa saluran tidak beroperasi dengan efektif karena tidak adanya perawatan yang memadai.

Salah salah satu kawasan di Denpasar mudah kebanjiran atau kebanjiran saat hujan adalah Jalan Cekomaria Denpasar menuju Jalan Padma Denpasar. Banjir yang terjadi di kawasan Jalan Cekomaria Denpasar menuju Jalan Padma Denpasar menyebabkan terganggunya aktivitas ekonomi masyarakat

yang mana banjir terjadi selama 30 menit dengan ketinggian genangan air adalah sekitar 10 cm.

Mengenai masalah ini, penulis melaksanakan observasi langsung pada saluran drainase di Jalan Cekomaria menuju Jalan Padma Denpasar. Oleh karena itu, penulis mengambil penelitian dalam analisis hidrologi pada saluran drainase di daerah Peguyangan Kangin Denpasar Utara.

Hidrologi

Hidrologi adalah disiplin ilmu yang terkait dengan air di planet bumi, termasuk asal-usulnya, pergerakannya, distribusinya, karakteristiknya, dan interaksinya dengan lingkungan terutama dengan organisme hidup. (Triadmodjo, 2008).

Curah Hujan

Curah hujan merupakan banyaknya air yang jatuh pada suatu bidang dalam jangka waktu tertentu, dalam satuan tinggi (mm) di atas

bidang mendatar jika tidak terjadi penguapan, limpasan, infiltrasi (Soemarto, 1999).

Analisis Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Uji data curah hujan dengan 2 metode *Double Mass Analysis* dan Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

1. Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*)

Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan data curah hujan tahunan rata-rata yang berasal dari stasiun hujan tersebut, dengan cara menguji penyimpangan kuadrat kumulatifnya terhadap nilai rata-ratanya. (Harto, 1993).

$$S_0^* = 0$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}) \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, n \dots (1)$$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \dots (2)$$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k (S_k^*)^2}{n} \dots (3)$$

Dengan:

X_i : data hujan ke-n,

S_k^{**} : hasil nilai uji RAPS,

\bar{X} : data hujan rerata-n,

D_y : standar deviasi,

n : jumlah data

Nilai statistik:

$$Q = \max |S_k^{**}|, 0 \leq k \leq n \dots (4)$$

$$R(\text{Range}) = \max S_k^{**} - \min S_k^{**}, 0 \leq k \leq n \dots (5)$$

2. Metode *Double Masss Analysis* (DMA)

Analisis bergantung pada perbandingan antara data yang ingin dianalisis dengan data lain sebagai acuannya. Analisis regresi linier merupakan suatu kaitan linier (X) sebagai variabel bebas dengan (Y) sebagai variabel terikat (Sugiyono, 2009).

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots (6)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots (7)$$

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \dots (8)$$

Keterangan:

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

R = Model regresi

Keterkaitan model regresi dapat dijelaskan dapat diterangkan melalui angka yang disebut R^2 . Jika $R^2 = 1$ maka kualitas model lebih baik, sedangkan R^2 kurang dari 1, kualitas model regresi bakal jelek.

Analisis Curah Hujan Wilayah

Metode yang digunakan untuk menganalisis curah hujan daerah yaitu dengan

Metode *Polygon Thiessen* dan Metode Rerata Aljabar.

1. Metode *Polygon Thiessen*

Metode *Poligon Thiessen* juga dikenal sebagai metode rata-rata tertimbang. Variasi curah hujan antar stasiun pengamatan hujan diantara keduanya dapat dianggap dalam bentuk model, dan stasiun pengukur curah hujan mana pun dapat dianggap mewakili wilayah terdekat dari wilayah sungai (Hadisusanto, 2010).

Dengan:

$$R = \frac{R_A \cdot A_A + R_B \cdot A_B + R_C \cdot A_C + \dots + R_n \cdot A_n}{A_A + A_B + A_C + \dots + A_n} \dots (9)$$

Keterangan:

A = Area

R = Daerah dengan hujan tinggi

R_A, R_B, \dots, R_n = Tinggi hujan di stasiun 1, 2, .., n

A_A, A_B, \dots, A_n = Luas area efek stasiun 1, 2, .., n

2. Metode Rerata Aljabar

Rata-rata ketinggian curah hujan diperoleh dengan mengambil perhitungan rata-rata curah hujan yang diukur pada stasiun alat pengukur hujan di daerah tangkapan air (Suripin, 2004).

$$R = \frac{R_A + R_B + \dots + R_n}{n} \dots (10)$$

Dengan:

R = Rata-rata ketinggian curah hujan

R_A, R_B, \dots, R_n = hujan tertinggi pada stasiun pengukuran 1, 2, .., n

n = Banyak stasiun pengukuran

Analisis Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana merupakan hujan satu tahun tertinggi dengan peluang terjadinya hujan dengan siklus berulang. Pilihan metode penyelidikan curah hujan yang dipilih bergantung pada kelengkapan parameter statistik data berdasarkan pertimbangan teknis lainnya (Suryatmaja, et al, 2023). Berikut merupakan persamaan parameter statistik:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum X_i - \bar{X}^2}{n-1}} \dots (11)$$

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{X}} \dots (12)$$

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \dots (13)$$

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4} \dots (14)$$

Uji Kesesuaian Distribusi

Uji pemeriksaan kesesuaian distribusi ada 2 metode adalah uji *Chi-kuadrat* (uji X^2) dan metode *Smirnov-Kolmogoroff*. Syarat metode *Smirnov-Kolmogoroff* adalah jika nilai $D < D_0$, kemudian dimasukkan dalam katalog syarat distribusi. Sebaliknya, pada metode *chi-*

kuadrat, nilai X^2 harus memprioritaskan angka yang lebih rendah dari nilai X^2 cr (*chi-kuadrat* kritis) supaya hasilnya diterima (Ritaka Wangsa, et al, 2023).

Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan ini dapat diukur berdasarkan tingginya volume air hujan yang jatuh dalam satu periode waktu. Hubungan antara kekuatan hujan, lamanya hujan, dan jumlah hujan sering dijelaskan dalam kurva Intensitas-Waktu-Frekuensi menggunakan rumus Mononobe (Sosrodarsono, 1986).

1. Metode Mononobe:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3} \dots\dots\dots (15)$$

Dengan:

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- R_{24} = Rencana hujan harian (mm)
- t = Lamanya hujan (menit)

2. Metode Sherman:

$$I = \frac{a}{t^n} \dots\dots\dots (16)$$

Dengan:

$$\text{Log } a = \frac{[\text{log } I][(\text{log } t)^2] - [\text{log } t][\text{log } I][\text{log } t]}{N[\text{log } t^2] - [\text{log } t][\text{log } t]}$$

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

3. Metode Ishiguro:

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}} \dots\dots\dots (17)$$

Dengan:

$$a = \frac{[I\sqrt{t}][I^2] - [I^2\sqrt{t}][I]}{N[I^2] - [I][I]}$$

$$b = \frac{[I][I\sqrt{t}] - N[I^2\sqrt{t}]}{N[I^2] - [I][I]}$$

4. Metode Talbot:

$$I = \frac{a}{(t+b)} \dots\dots\dots (18)$$

Dengan:

$$a = \frac{[I][I^2] - [I^2][I]}{N[I^2] - [I][I]}$$

$$b = \frac{[I][I^2] - N[I^2]}{N[I^2] - [I][I]}$$

Debit Banjir Rencana Dengan Metode Rasional

Debit banjir rencana merupakan jumlah air maksimum dalam periode tertentu mengalir pada daya tampung yang sudah dirancang untuk menghindari banjir (Suhardjono, 2013). Bentuk umum rumus Debit Banjir Rencana dengan metode Rasional sebagai berikut:

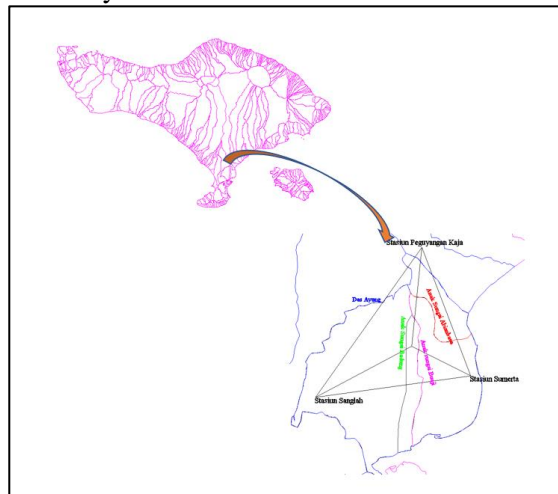
$$Q = 0,278 C.I.A \dots\dots\dots (19)$$

Dimana:

- Q = Debit (m^3 /detik),
- C = Koefisien aliran permukaan,
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- A = Luas daerah aliran (Km^2)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan mengukur kelapangan, observasi dan perhitungan curah hujan rencana dan debit banjir rencana. Berikut merupakan peta aliran sungai beserta stasiunnya:



Gambar 1. Peta Aliran Sungai dan Stasiun

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder:

1. Pengambilan data sekunder dilakukan di Stasiun Klimatologi Jembrana Bali dikaitkan dengan data curah hujan dari tahun 2003 hingga 2022 dan instrumen yang dipergunakan dalam studi ini adalah program *Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei Pengamatan

1. Jaringan drainase yang dikaji adalah saluran segi empat berbahan batuan sungai dengan panjang saluran 1000 meter, tinggi penumpukan lumpur = 10 cm, dan tinggi air terendam = 10 cm.
2. Jaringan drainase yang diperiksa setiap 200 m dengan 5 titik serta dimensi yang beragam mulai dari lebar (b) = 0,5 m hingga 1 m dan kedalaman saluran = 0,6 m hingga 0,8 m.

Data Curah Hujan

Penelitian ini menggunakan data dari 3 stasiun hujan yaitu Stasiun Peguyangan Kaja, Stasiun Sumerta dan Stasiun Sanglah sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan

No.	Tahun	Pos Curah Hujan		
		Peguyangan Kaja (mm)	Sumerta (mm)	Sanglah (mm)
1.	2003	0.00	170.00	124.00
2.	2004	0.00	163.00	112.00
3.	2005	0.00	152.00	148.00
4.	2006	0.00	131.00	106.00
5.	2007	0.00	125.00	190.00
6.	2008	147.00	130.00	106.00
7.	2009	210.00	92.00	190.00
8.	2010	160.00	135.00	89.00
9.	2011	120.00	123.00	106.00
10.	2012	103.00	93.00	99.00
11.	2013	113.00	140.00	128.00
12.	2014	90.00	119.00	68.00
13.	2015	96.00	110.00	99.00
14.	2016	133.00	164.00	180.00
15.	2017	139.00	98.00	106.00
16.	2018	100.00	194.00	139.00
17.	2019	76.00	115.00	73.00
18.	2020	63.00	72.00	124.00
19.	2021	125.00	155.00	184.00
20.	2022	148.00	180.00	120.00

Sumber: Stasiun Klimatologi Jembrana, 2023

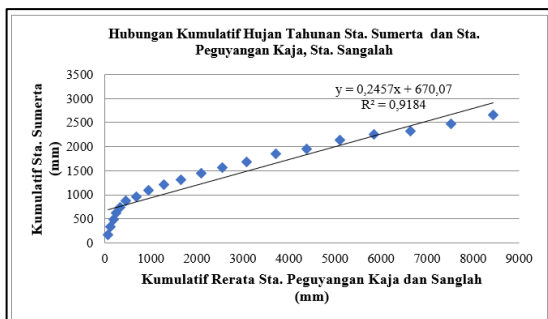
Uji Konsistensi Hujan

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian sesuai pada Tabel 2 dan 3.

1. Metode Double Mass Analysis (DMA)

Tabel 2. Hasil Uji Double Mass Analysis

No.	Tahun	Hujan Tahunan (mm)			Hujan Kumulatif (mm)	
		Sta. Peguyangan Kaja	Sta. Sumerta	Sta. Sanglah	Sta. Referensi	Sta. Sumerta
1.	2003	0.00	170.00	124.00	62.00	170.00
2.	2004	0.00	163.00	112.00	118.00	333.00
3.	2005	0.00	152.00	148.00	192.00	485.00
4.	2006	0.00	131.00	106.00	245.00	616.00
5.	2007	0.00	125.00	190.00	340.00	741.00
6.	2008	147.00	130.00	106.00	467.00	871.00
7.	2009	210.00	92.00	190.00	667.00	963.00
8.	2010	160.00	135.00	89.00	791.00	1098.00
9.	2011	120.00	123.00	106.00	904.00	1221.00
10.	2012	103.00	93.00	99.00	1005.00	1314.00
11.	2013	113.00	140.00	128.00	1125.50	1454.00
12.	2014	90.00	119.00	68.00	1204.50	1573.00
13.	2015	96.00	110.00	99.00	1302.00	1683.00
14.	2016	133.00	164.00	180.00	1459.00	1847.00
15.	2017	139.00	98.00	106.00	1581.00	1945.00
16.	2018	100.00	194.00	139.00	1700.50	2139.00
17.	2019	76.00	115.00	73.00	1775.00	2254.00
18.	2020	63.00	72.00	124.00	1868.50	2326.00
19.	2021	125.00	155.00	184.00	2023.00	2481.00
20.	2022	148.00	180.00	120.00	2157.00	2661.00



Gambar 2. Grafik DMA

2. RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums)

Tabel 3. Hasil Uji RAPS

No.	Tahun	Curah Hujan Maksimum (Xi)	Sk*	[Sk*]	Dy²	Sk**	[Sk**]
1.	2003	170.00	-36.95	36.95	68.27	-1.18	1.18
2.	2004	163.00	-29.95	29.95	44.85	-0.96	0.96
3.	2005	152.00	-18.95	18.95	17.96	-0.61	0.61
4.	2006	131.00	2.05	2.05	0.21	0.07	0.07
5.	2007	125.00	8.05	8.05	3.24	0.26	0.26
6.	2008	130.00	3.05	3.05	0.47	0.10	0.10
7.	2009	92.00	41.05	41.05	84.26	1.31	1.31
8.	2010	135.00	-1.95	1.95	0.19	-0.06	0.06
9.	2011	123.00	10.05	10.05	5.05	0.32	0.32
10.	2012	93.00	40.05	40.05	80.20	1.28	1.28
11.	2013	140.00	-6.95	6.95	2.42	-0.22	0.22
12.	2014	119.00	14.05	14.05	9.87	0.45	0.45
13.	2015	110.00	23.05	23.05	26.57	0.74	0.74
14.	2016	164.00	-30.95	30.95	47.90	-0.99	0.99
15.	2017	98.00	35.05	35.05	61.43	1.12	1.12
16.	2018	194.00	-60.95	60.95	18.75	-1.95	1.95
17.	2019	115.00	18.05	18.05	16.29	0.58	0.58
18.	2020	72.00	61.05	61.05	186.36	1.95	1.95
19.	2021	155.00	-21.95	21.95	24.09	-0.70	0.70
20.	2022	180.00	-46.95	46.95	110.22	-1.50	1.50
Rerata		133.05		25.56	31.24		0.82
Jumlah		2661.00		511.10	975.55		16.36
Sk** maks	=		1.95				
Sk** min	=		-1.95				
Q	=		1.95				
R	=		3.90				
Untuk nilai statistik Q dan R diambil 90%							
Q/√n	=		0.44	<	1.10		Dari tabel 90%
R/√n	=		0.87	<	1.34		Dari tabel 90%

Data jumlah hujan yang tercatat di Pos Peguyangan Kaja, Pos Sumerta, dan Pos Sanglah dapat dipergunakan apabila Q/√n hitung < Q/√n tabel.

Curah Hujan Wilayah

Dalam pengujian curah hujan wilayah pada penelitian ini dengan 2 metode yaitu metode Polygon Thiessen dan Metode Rerata Aljabar sesuai pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Hasil Uji Curah Hujan Wilayah Metode Polygon Thiessen

Tahun	Sta. Peguyangan Kaja (mm)	Sta. Sumerta (mm)	Sta. Sanglah (mm)	P (mm)
2003	0.00	170.00	124.00	101.80
2004	0.00	163.00	112.00	94.69
2005	0.00	152.00	148.00	106.74
2006	0.00	131.00	106.00	82.87
2007	0.00	125.00	190.00	116.69
2008	147.00	130.00	106.00	124.71
2009	210.00	92.00	190.00	167.31
2010	160.00	135.00	89.00	122.69
2011	120.00	123.00	106.00	114.94
2012	103.00	93.00	99.00	98.41
2013	113.00	140.00	128.00	127.18
2014	90.00	119.00	68.00	89.10
2015	96.00	110.00	99.00	101.33
2016	133.00	164.00	180.00	161.89
2017	139.00	98.00	106.00	113.14
2018	100.00	194.00	139.00	143.77
2019	76.00	115.00	73.00	86.04
2020	63.00	72.00	124.00	91.43
2021	125.00	155.00	184.00	158.68
2022	148.00	180.00	120.00	145.43

Tabel 5. Hasil Uji Curah Hujan Wilayah Metode Rerata Aljabar

No.	Tahun	Sta. Pegunungan Kaja (mm)	Sta. Sumerta (mm)	Sta. Sanglah (mm)	Rerata Aljabar (mm)
1.	2003	0.00	170.00	124.00	98.00
2.	2004	0.00	163.00	112.00	91.67
3.	2005	0.00	152.00	148.00	100.00
4.	2006	0.00	131.00	106.00	79.00
5.	2007	0.00	125.00	190.00	105.00
6.	2008	147.00	130.00	106.00	127.67
7.	2009	210.00	92.00	190.00	164.00
8.	2010	160.00	135.00	89.00	128.00
9.	2011	120.00	123.00	106.00	116.33
10.	2012	103.00	93.00	99.00	98.33
11.	2013	113.00	140.00	128.00	127.00
12.	2014	90.00	119.00	68.00	92.33
13.	2015	96.00	110.00	99.00	101.67
14.	2016	133.00	164.00	180.00	159.00
15.	2017	139.00	98.00	106.00	114.33
16.	2018	100.00	194.00	139.00	144.33
17.	2019	76.00	115.00	73.00	88.00
18.	2020	63.00	72.00	124.00	86.33
19.	2021	125.00	155.00	184.00	154.67
20.	2022	148.00	180.00	120.00	149.33
Rata - Rata:		91.00	2661.00	2491.00	2325.00

Menurut hasil perbandingan analisis hujan di wilayah tersebut, metode aljabar dapat dipergunakan karena memiliki nilai maksimum yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode *Poligon Theissen*.

Perhitungan Standar deviasi (Sd):

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Xi-X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{13368.64}{20-1}} = 26,53$$

Perhitungan koefisien variasi (Cv):

$$Cv = \frac{Sd}{x} = \frac{26,52}{116,25} = 0,23$$

Perhitungan koefisien skewnes (Cs):

$$Cs = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)}}{Sd^3} = \frac{\frac{20}{(20-1)(20-2)} 156211,32}{26.52^3} = 0,49$$

Perhitungan koefisien kurosis (Ck):

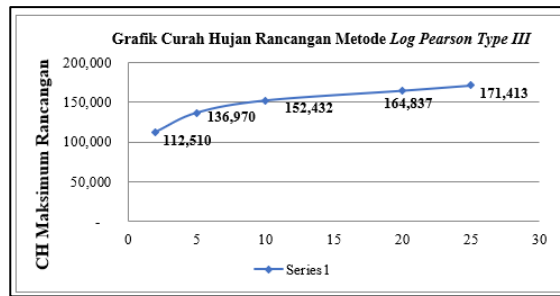
$$Ck = \frac{\frac{n^2 \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4}}{20^2 (16986786.98)} = 2,36$$

Curah Hujan Rencana

Dalam menguji curah hujan rencana menggunakan metode *Log Pearson Type III* sesuai pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Curah Hujan Rencana Metode *Log Pearson Type III*

Hujan Rancangan Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>					
Tahun	K	Log Xrt	Sd	Log XT/mm	XT/mm
2	-0.038	2.055	0.097	2.051	112.510
5	0.839	2.055	0.097	2.137	136.970
10	1.316	2.055	0.097	2.183	152.432
20	1.665	2.055	0.097	2.217	164.837
25	1.840	2.055	0.097	2.234	171.413



Gambar 3. Grafik Curah Hujan Rencana Metode *Log Pearson Type III*

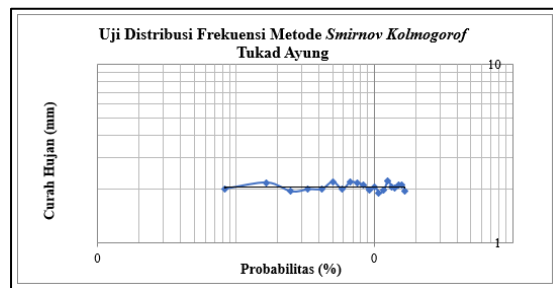
Uji Kesesuaian Distribusi

Untuk menguji kecocokan digunakan 2 metode yaitu *Chi-kuadrat* dan *Smirnov Kolmogoroff* sesuai pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Smirnov Kolmogoroff

Tabel 7. Hasil Uji *Smirnov Kolmogoroff*

m	Xi	Urut Min-Max	Log Xi	P(Xi)	f(t)	P'(xi)	P'(Xi-)	D
1	98.00	79.00	1.898	0.008	-1.615	85.238	0.148	0.139
2	91.67	86.33	1.936	0.017	-1.219	80.140	0.199	0.002
3	100.00	88.00	1.944	0.025	-1.134	76.774	0.232	0.002
4	79.00	91.67	1.962	0.033	-0.952	74.606	0.254	0.002
5	105.00	92.33	1.965	0.042	-0.920	72.477	0.275	0.002
6	127.67	98.00	1.991	0.050	-0.654	71.451	0.285	0.002
7	164.00	98.33	1.993	0.058	-0.639	69.189	0.308	0.002
8	128.00	100.00	2.000	0.067	-0.564	57.548	0.425	0.003
9	116.33	101.67	2.007	0.075	-0.490	49.601	0.504	0.004
10	98.33	105.00	2.021	0.083	-0.346	44.904	0.551	0.004
11	127.00	114.33	2.058	0.092	0.033	44.851	0.551	0.004
12	92.33	116.33	2.066	0.100	0.111	38.088	0.619	0.005
13	101.67	127.00	2.104	0.108	0.502	36.889	0.631	0.005
14	159.00	127.67	2.106	0.117	0.525	30.329	0.697	0.005
15	114.33	128.00	2.207	0.125	0.537	26.576	0.734	0.006
16	144.33	144.33	2.159	0.133	1.073	19.332	0.807	0.006
17	88.00	149.33	2.174	0.142	1.225	9.451	0.905	0.007
18	86.33	154.67	2.189	0.150	1.381	-1.805	1.018	0.008
19	154.67	159.00	2.201	0.158	1.504	-6.303	1.063	0.009
20	149.33	164.00	2.215	0.167	1.643	-7.467	1.075	0.009
Jumlah		2325.00	41.098					
Rata-rata		116.250	2.055					
	Sd		0.097					
	Cs		0.232					



Gambar 4. Grafik Uji Kesesuaian Distribusi Metode *Smirnov Kolmogorff*

Chi-Kuadrat

Tabel 8. Hasil Uji *Chi-Kuadrat*

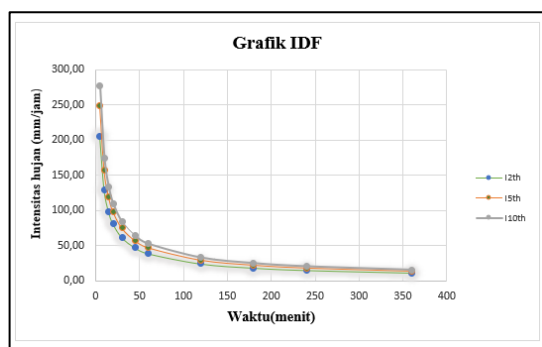
No.	Nilai Batas Tiap Kelas	Ef	Of	(Ef - Of) ²	(Ef - Of) ² /Ef
1.	1.858 < Xi < 1.937	4	2	4	1
2.	1.937 < Xi < 2.017	4	3	1	0.25
3.	2.017 < Xi < 2.096	4	7	9	2.25
4.	2.096 < Xi < 2.175	4	6	4	1
5.	2.175 < Xi < 2.254	4	2	4	1
Jumlah		20	20	-	5.5

Intensitas Hujan

Dalam menguji intensitas hujan sesuai pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Intensitas Hujan

No.	Waktu(t) jam	Waktu (t) menit	I2th (mm/jam)	I5th (mm/jam)	I10th (mm/jam)
1.	0.08	5	204.83	249.36	277.51
2.	0.17	10	129.01	157.05	174.78
3.	0.25	15	98.44	119.84	133.36
4.	0.33	20	81.25	98.91	110.08
5.	0.50	30	62.00	75.47	83.99
6.	0.75	45	47.31	57.59	64.09
7.	1.00	60	39.05	47.54	52.90
8.	2.00	120	24.59	29.94	33.32
9.	3.00	180	18.76	22.84	25.42
10.	4.00	240	15.49	18.86	20.98
11.	6.00	360	11.82	14.39	16.01



Gambar 2. Grafik IDF

Analisis Debit Banjir Rencana Metode Rasional

Data perhitungan debit banjir rencana

$$C_{2th} = 0,378 \text{ (Koef. Aliran)}$$

$$C_{5th} = 0,436 \text{ (Koef. Aliran)}$$

$$C_{10th} = 0,465 \text{ (Koef. Aliran)}$$

$$I_{2th} = 35,39 \text{ mm/jam (I Sherman)}$$

$$I_{5th} = 42,39 \text{ mm/menit (I Sherman)}$$

$$I_{10th} = 46,76 \text{ mm/menit (I Sherman)}$$

A = 8,598 Ha (diperoleh dari hasil perhitungan luas DAS Ayung)

Debit Banjir Rancangan untuk Qp = 2 th

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_p = 0,00278 \times 0,378 \times 35,39 \times 8,598$$

$$Q_p = 0,320 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Debit Banjir Rancangan untuk Qp = 5 th

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_p = 0,00278 \times 0,436 \times 42,39 \times 8,598$$

$$Q_p = 0,441 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Debit Banjir Rancangan untuk Qp = 10 th

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_p = 0,00278 \times 0,465 \times 46,76 \times 8,598$$

$$Q_p = 0,520 \text{ m}^3/\text{dt}$$

KESIMPULAN

Hasil analisis curah hujan rancangan dengan menggunakan kala ulang Metode Log Pearson III pada kala ulang 2 tahun = 112,510 mm, kala ulang 5 tahun = 136,970 mm dan kala ulang 10 tahun = 152,432 mm dan Hasil dari debit banjir rencana menggunakan metode rasional pada periode Q2 Tahun adalah sebesar = 0,320 m³/dt, untuk periode Q5 Tahun sebesar = 0,441 m³/dt, dan untuk periode Q10 Tahun sebesar = 0,520 m³/dt.

DAFTAR PUSTAKA

Hadisusanto, N. (2010) *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Media.

Harto, S. (1993) *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Ritaka Wangsa, A. A. R., Suryatmaja, I. B. and Puja Andini, A. A. M. (2023) ‘Analisis Hidrologi Rancangan Menggunakan Metode Rasional Pada Saluran Drainase Di Kelurahan Sumerta Kelod Kota Denpasar’, *Jurnal Ilmiah Ganec Swara*, 17(2), pp. 607–616. doi: <https://doi.org/10.35327/gara.v17i2>.

Soemarto (1999) *Hidrologi Teknik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Sosrodarsono, S. (1986) *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Suamba, D. P. and Nurdiantoro, E. (2015) ‘Pembangunan Berwawasan Budaya Di Kota Denpasar’, *Media Komunikasi FPIPS*, 14(1), pp. 1–8.

Sugiyono (2009) ‘Metode Kuantitatif, Kualitatif dan R&D’, *Bandung: Alfabeta*.

Suhardjono (2013) *Drainase Perkotaan*. Malang: Brawijaya.

Suripin (2004) *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.

Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R. and Gede Pasek Wardana, I. W. (2023) ‘Analisis Hidrologi Rancangan Pada Saluran Drainase Di Jalan Tukad Yeh Aya Ix Denpasar.’, *Jurnal Ilmiah Teknik Unmas*, 3(1), pp. 43–38. Available at: <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jitumas/article/view/6633%0A%0A>.

Triadmodjo (2008) *Hidrologi Terapan*. Edited by B. Offset. Yogyakarta.