

ANALISIS DEBIT BANJIR RANCANGAN PADA SALURAN DRAINASE DI JALAN KUNTI II SEMINYAK KECAMATAN KUTA KABUPATEN BADUNG

I Made Purnayasa Wijaya, Ida Bagus Suryatmaja, Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: madeburna767@gmail.com*

ABSTRAK: Provinsi Bali, terletak di bagian barat Kepulauan Nusa Tenggara, merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terkenal dengan destinasi wisata alam dan budaya. Perkembangan pariwisata di Provinsi Bali mempengaruhi pertumbuhan penduduk yang berpengaruh terhadap kinerja tata kota dan tentu juga berdampak pada tata air wilayah kota. Kabupaten Badung, yang terletak di provinsi Bali, merupakan sebuah kabupaten yang terkenal dengan objek wisata seperti Kuta dan Nusa Dua. Kelurahan Seminyak di Kecamatan Kuta, Badung, merupakan kawasan pariwisata yang padat penduduk serta kemajuan infrastruktur yang menyebabkan kurangnya daerah resapan dan menimbulkan dampak banjir yang signifikan pada saluran drainase di jalan Kunti II. Saluran drainase di jalan Kunti II perlu adanya perhatian dan penanganan dari masyarakat dan pemerintah daerah. Penelitian dilakukan untuk menentukan perhitungan debit banjir rancangan dan menganalisa kapasitas saluran drainase pada Kelurahan Seminyak, Badung, ruas Jalan Kunti II dengan menggunakan metode rasional, dan aplikasi HEC-RAS. Hasil curah hujan rancangan dengan kala ulang 2 tahun adalah 97,16 mm, kala ulang 5 tahun 125,45 mm, kala ulang 10 tahun 146,51 mm. Hasil debit banjir rancangan Q2 tahun adalah 0,405 m³/det, Q5 tahun adalah 0,544 m³/det, Q10 tahun adalah 0,651 m³/det.

Kata kunci: Saluran Drainase, Curah Hujan, Debit Banjir

ABSTRACT: The province of Bali, located in the western part of the Nusa Tenggara Islands, is one of the provinces in Indonesia known for its natural and cultural tourist destinations. The development of tourism in Bali Province has influenced population growth, which has an impact on urban planning performance and, of course, also affects the water management of the city's region. The district of Badung, located in Bali Province, is a district famous for tourist attractions such as Kuta and Nusa Dua. The Seminyak sub-district in Kuta District, Badung, is a densely populated tourist area with advanced infrastructure that has caused a lack of absorption areas and has led to significant flooding impacts on the drainage channel in Kunti II street. The drainage channel in Kunti II street needs attention and handling from the community and local government. Research was conducted to determine the calculation of design flood discharge and analyze the drainage channel capacity in Seminyak sub-district, Badung, on the Kunti II street segment using the rational method and HEC-RAS application. The design rainfall results for a return period of 2 years are 97.16 mm, for 5 years are 125.45 mm, and for 10 years are 146.51 mm. The design flood discharge results for Q2 years are 0.405 m³/s, for Q5 years are 0.544 m³/s, and for Q10 years are 0.651 m³/s.

Keywords: Drainage Channel, Rainfall, Flood Discharge

PENDAHULUAN

Provinsi Bali terletak di bagian barat Kepulauan Nusa Tenggara. Bali merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terkenal dengan destinasi wisata alam maupun budayanya. Perkembangan pariwisata di Provinsi Bali mempengaruhi pertumbuhan penduduk yang berpengaruh terhadap kinerja tata kota dan tentu juga berdampak pada tata air wilayah kota. Seiring meningkatnya populasi, jumlah air yang mengalir melalui sistem drainase juga akan meningkat karena kurangnya area resapan air. Kabupaten Badung merupakan sebuah wilayah administratif di provinsi Bali.

Kabupaten Badung adalah kabupaten yang terletak di provinsi Bali. Daerah ini yang juga meliputi Kuta dan Nusa Dua yang merupakan sebuah objek wisata yang terkenal dan menjadi salah satu tujuan dari wisatawan asing maupun

lokal. Meningkatnya perkembangan pariwisata pada Kabupaten badung membuat perkembangan pembangunan tidak dapat dihindari, hal ini berpengaruh terhadap saluran drainase terutama pada Kelurahan Seminyak.

Seminyak adalah Kelurahan di Kecamatan Kuta, Badung, yang terkenal dengan pantai dan hotel yang ada pada daerah tersebut. Kawasan ini merupakan kawasan pariwisata yang padat penduduk serta kemajuan infrastruktur yang menyebabkan kurangnya daerah resapan serta menimbulkan dampak yang signifikan seperti banjir yang terjadi pada saluran drainase di jalan Kunti II, Kelurahan Seminyak, Kabupaten Badung.

Saluran drainase di Jalan Kunti II daerah Seminyak merupakan saluran drainase tertutup dengan tipe persegi yang menggunakan beton precast. Dikutip dari Tribun-Bali yang

diposting pada tanggal 6 Desember 2021, saluran drainase yang terletak di Jalan Kunti II Seminyak ini tidak bekerja dengan maksimal, sehingga pada saat hujan deras akan terjadi banjir dengan ketinggian mencapai 40cm.

Saluran drainase di jalan Kunti II perlu adanya perhatian dan penanganan dari masyarakat dan pemerintah daerah, akibat dari ketidak perhatian masyarakat dan pemerintah, sering terjadi banjir yang mengakibatkan air melimpas ke daerah irigasi serta masuk ke rumah atau pemukiman warga sekitar.

Pada musim kemarau masih terjadi genangan pada saluran drainase yang diakibatkan oleh sampah. Sampah yang menyumbat pada saluran drainase tersebut mengakibatkan aliran air pada saluran drainase tidak teratur (Prasetia *et al.*, 2023).

Perhitungan besaran aliran banjir yang diharapkan adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam analisis hidrologi. Mengingat di dalam setiap perencanaan bangunan air khususnya di dalam mendesain dimensi saluran harus mengetahui besarnya debit banjir rancangan. (Ritaka Wangsa, Suryatmaja and Puja Andini, 2023).

Debit banjir rancangan adalah salah satu input yang digunakan sebagai dasar untuk perhitungan dimensi bangunan yang direncanakan atau banjir dengan suatu jangka waktu ulang tertentu yang diartikan sebagian besarnya ada kemungkinan bahwa banjir dengan periode ulang tertentu dapat terjadi sekali atau bahkan melampaui besaran banjir tersebut (Suryatmaja, Ritaka Wangsa and Pasek Perdana, 2023).

Dari masalah tersebut, maka dilaksanakan penelitian untuk menentukan perhitungan debit banjir rancangan dan dapat menganalisa kapasitas saluran drainase pada kelurahan Seminyak Badung ruas Jalan Kunti II, yang dihitung berdasarkan intensitas curah hujan, dan debit banjir dengan metode rasional.

Hidrologi

Hidrologi, menurut Linsley (1996), adalah ilmu yang mempelajari terjadinya, pergerakan, dan distribusi air di bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, serta sifat fisik dan kimia air serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan.

Dalam perkembangannya, hidrologi banyak dipelajari, terutama dalam teknik sipil, dan salah satu aplikasinya adalah untuk memperkirakan jumlah air yang tersedia di

sumber air, seperti mata air, sungai, dan danau, untuk berbagai keperluan seperti air mentah (untuk keperluan rumah tangga dan komersial), irigasi, pembangkit listrik tenaga air, perikanan, peternakan, dan lain-lain (Triatmodjo, 2008).

Curah Hujan

Curah Hujan adalah jumlah air hujan yang terakumulasi pada penakar hujan di suatu tempat yang datar, tidak menyerap, meresap atau mengalir. Satu milimeter curah hujan artinya pada luasan satu meter persegi di permukaan datar akan tertampung air hujan setinggi satu milimeter atau sebanyak satu liter air (Wangsa, Suryatmaja and Nada, 2024).

Data curah hujan yang digunakan dalam menghitung debit banjir adalah hujan yang terjadi di wilayah aliran sungai pada saat yang sama. Sedangkan, curah hujan yang dibutuhkan dalam penyusunan rencana pemanfaatan air dan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh wilayah yang terkait, bukan pada titik tertentu. Istilah untuk curah hujan ini disebut curah hujan area dan diukur dalam satuan mm (Sosrodarsono, 2003)

Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Uji Konsistensi Data Hujan adalah suatu rangkaian proses untuk mengatasi ketidakkonsistenan (*inconsistency*) dan ketidakhomogenan (*nonhomogeneities*) pada data hujan. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan ketidakkonsistenan dan ketidakhomogenan data meliputi:

1. Perubahan tiba-tiba pada sistem hidrologi, seperti pembangunan gedung, pertumbuhan vegetasi, gempa bumi, dan sebagainya.
2. Pindahan alat ukur.
3. Perubahan dalam cara pengukuran, seperti penggunaan alat pengukur baru dengan jenis dan spesifikasi yang berbeda, atau penggunaan metode yang berbeda.

Data yang tidak konsisten atau tidak homogen dapat menyebabkan hasil analisis yang tidak akurat. Oleh karena itu, sebelum data digunakan untuk analisis, perlu dilakukan uji konsistensi data. Uji konsistensi data meliputi uji homogenitas data karena data yang konsisten juga berarti data tersebut homogen (Sri Harto, 1993). Metode yang digunakan untuk menguji konsistensi data hujan antara lain Metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) dan Metode Double Mass Analysis.

Double Mass Analysis

Metode Double Mass Analysis secara umum menggambarkan hubungan kumulatif antara curah hujan di suatu stasiun dan curah hujan rata-rata kumulatif stasiun referensi di sekitarnya. Jika terdapat ketidak-konsistenan data, maka akan terlihat penyimpangan pada kurva dari garis lurus yang seharusnya. Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah:

$$X_t = \sum_{n=1}^{i=1} R.A.t \quad (1)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{i=1} R_i \quad (2)$$

Dimana: X_t = Kumulatif hujan stasiun A pada tahun t

Y_t = Kumulatif hujan stasiun referensi pada tahun ke t

R_i = Rata – rata curah hujan tahunan stasiun referensi pada tahun ke t

$R.A.t$ = Curah hujan tahunan di stasiun A

DMC_t = Titik koordinat kurve di lengkung massa ganda tahun ke t

RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums)

Metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) adalah teknik pengujian konsistensi yang menggunakan data dari satu stasiun secara internal, yaitu dengan menghitung penyimpangan kumulatif terhadap nilai rata-rata dan membaginya dengan akar kumulatif rerata penyimpangan terhadap nilai rata-ratanya (seperti yang dijelaskan oleh Sri Harto pada tahun 1993). Persamaan yang digunakan untuk metode ini adalah sebagai berikut:

$$S_0^* = 0$$

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

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{Dy}$$

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

Dimana: x_i = Data hujan ke-i,

\bar{x} = Data hujan rerata-i,

Dy^2 = simpangan rata-rata

n = Jumlah data Nilai statistic Q

Nilai Statistik Q dan R:

Q = maks $|S_k^{**}|$ dengan $0 \leq k \leq n$

R = maks S_k^{**} - min S_k^{**} dengan $0 \leq k \leq n$

Koefisien Skewness (Cs)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S_d^3} \quad (4)$$

Dimana: C_s = koefisien skewness

X_i = nilai varian ke i

\bar{X} = nilai rata – rata varian

n = jumlah data

S_d = standar deviasi

Koefisien Kurtosis (Ck)

$$C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S_d^4} \quad (5)$$

Dimana: C_k = koefisien kurtosis

X_i = nilai varian ke i

\bar{X} = nilai rata – rata varian

n = jumlah data

S_d = standar deviasi

Koefisien Variasi (Cv)

$$C_v = \frac{S_d}{\bar{X}} \quad (6)$$

Dimana: C_v = koefisien variasi

S_d = standar deviasi

\bar{X} = nilai rata – rata varian

Analisis Hujan Rerata Daerah

Dalam penelitian ini, metode aljabar digunakan untuk menghitung tinggi curah hujan rerata daerah dengan memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitar, dengan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{1}{n} \times (R_A + R_B + R_C + \dots + R_n) \quad (7)$$

Dengan: R = Tinggi curah hujan rata-rata

R_A, R_B, \dots, R_n = Tinggi curah hujan

pada pos penakar 1,2,..... ,n

n = Banyaknya pos penakar

Uji Kesesuaian Frekuensi Distribusi

Cara sederhana untuk melakukan pengujian kecocokan distribusi dengan menggunakan Uji Smirnov Kolmogorov adalah dengan membandingkan probabilitas dari seluruh variasi antara distribusi empiris dan teoritis. Jika terdapat perbedaan yang signifikan (α), maka distribusi empiris dan teoritis dianggap tidak sesuai, (Sri Harto, 1983). Dalam pengujian ini, digunakan persamaan Smirnov dan Kolmogorov:

$$\alpha = P\{ \max |P(X) - P(X_i)| \} \leq cr$$

Jika $\Delta_{max} < \Delta_{kritis}$, hasil uji Smirnov-Kolmogorov menunjukkan bahwa tidak ada bukti yang cukup untuk menolak hipotesis nol bahwa kedua distribusi sama, sehingga perbedaan antara distribusi empiris dan teoritis hanya terjadi secara kebetulan dan tidak signifikan.

Intensitas Hujan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right) \quad (8)$$

Dimana: I = intensitas hujan (mm/jam)
 R_{24} = hujan harian rencana (mm)
 T = lamanya hujan

Terdapat tiga jenis metode yang umum digunakan dalam mendapatkan persamaan lengkung IDF dengan menggunakan pendekatan kuadrat terkecil (least square). Ketiga metode tersebut adalah Metode Talbot, Metode Sherman, dan Metode Ishiguro.

Metode Talbot

$$I = \frac{a}{t+b} \quad (9)$$

Dimana :

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

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

Metode Sherman

$$I = \frac{a}{t^n} \quad (10)$$

Dimana:

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

Metode Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}} \quad (11)$$

Dimana:

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

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

Debit Banjir Rancangan Dengan Metode Rasional

Banjir rancangan adalah debit maksimum di sungai atau saluran pada periode ulang tertentu. Perhitungan debit banjir rancangan dilakukan dengan menggunakan data curah hujan harian maksimum dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus rasional yang terdiri dari koefisien aliran, luas daerah pengaliran, dan intensitas curah hujan rancangan. Rumus ini digunakan untuk menghitung debit banjir rancangan pada saluran drainase (Wangsa and Padilla, 2023).

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \quad (12)$$

Dimana: Q = Debit rencana (m^3 /detik)
 C = Koefisien pengaliran atau limpasan
 I = intensitas hujan (mm/jam)
 A = luas daerah pengaliran/area (Ha)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan melakukan analisis teknis. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung pada saluran drainase dan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran dimensi saluran dan ketinggian genangan di beberapa titik pada saluran drainase yang ditinjau. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari Stasiun Klimatologi Jembrana Bali berupa data curah hujan maksimum rata-rata periode 20 tahun dari tahun 2002 hingga 2021 dan data peta pos hujan pulau Bali. Alat yang digunakan untuk pengumpulan data adalah peralatan pengukuran standar yaitu:

1. Meteran tangan untuk pengukuran tinggi dan lebar saluran drainase.
2. Meteran jalan untuk pengukuran panjang saluran.
3. Kamera sebagai dokumentasi di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei Lapangan

Saluran drainase yang sedang ditinjau adalah saluran drainase tertutup dengan aliran air yang berasal dari anak sungai Tukad Mati (hulu) serta air buangan (limbah) restaurant dari daerah perkebunan pertengahan jalan Kunti II menuju ke timur yang dibuang ke tukad mati (hilir). Saluran drainase tersebut berbentuk persegi berbahan beton precast dengan panjang saluran 1000 m, dan genangan air setinggi 40 cm. Saluran drainase yang ditinjau memiliki panjang 1000 m dan sering terkena banjir, dan ditinjau setiap 200 m. Saluran drainase tersebut memiliki dimensi persegi dengan ukuran 60 x 60 cm dan kedalaman 0,6 m.

Kondisi saluran drainase yang ditinjau saat ini tersumbat sampah karena pipa PDAM yang terletak di dalam saluran drainase.

Data Curah Hujan

Data curah hujan tahunan maksimum diperoleh dari tiga stasiun penangkaran hujan, yaitu Stasiun Ngurah Rai, Stasiun Bawil III, dan Stasiun Padang Sumbu. Digunakan data curah hujan harian maksimum selama 20 tahun (2002-2021), dengan mencari nilai tertinggi dari curah hujan per tahun, seperti terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun	Sta. Padang Sumbu (mm)	Sta. Bawil III (mm)	Sta. Ngurah Rai (mm)
1	2002	0	88	77,8
2	2003	0	149,7	120,2
3	2004	0	146,3	141,7
4	2005	72	102,2	101,9
5	2006	48	118,2	116,8
6	2007	12	155,9	161,1
7	2008	108	82,2	94,9
8	2009	155	122,2	112
9	2010	155	105,5	113,7
10	2011	0	117,5	81
11	2012	115	88,5	102,1
12	2013	124	107,5	103,2
13	2014	98	105,5	107,4
14	2015	79	97,5	88,7
15	2016	211	159	145,6
16	2017	116	133,6	117,7
17	2018	153	92,2	85,2
18	2019	123	96,5	76,9
19	2020	88	47,2	80,7
20	2021	110	188,2	173,9
Rata - Rata:		88,35	2303,4	2202,5

Sumber: Stasiun Klimatologi Jembrana, 2023

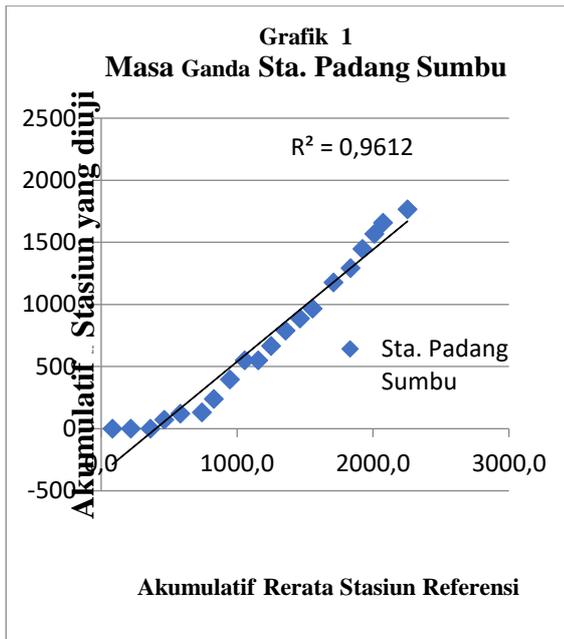
Uji Konsistensi Data Hujan

Dalam data curah hujan, dapat terjadi ketidakkonsistenan dan ketidakseragaman akibat perubahan sistem hidrologis yang tiba-tiba, kesalahan saat membaca data, atau perubahan dalam metode pengukuran. Oleh karena itu, dilakukan pengujian konsistensi data menggunakan metode *Double Mass Analysis* dan RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) pada penelitian ini.

Double Mass Analysis

Tabel 2. Perhitungan Double Mass Analysis

No	Tahun	Hujan Tahunan (mm)			Hujan Kumulatif (mm)	
		Sta. Padang Sumbu	Sta. Bawil III	Sta. Ngurah Rai	Sta. Referensi	Sta. Padang Sumbu
1	2002	0	88	77,8	82,9	0
2	2003	0	149,7	120,2	217,9	0
3	2004	0	146,3	141,7	361,9	0
4	2005	72	102,2	101,9	463,9	72
5	2006	48	118,2	116,8	581,4	120
6	2007	12	155,9	161,1	739,9	132
7	2008	108	82,2	94,9	828,5	240
8	2009	155	122,2	112	945,6	395
9	2010	155	105,5	113,7	1055,2	550
10	2011	0	117,5	81	1154,4	550
11	2012	115	88,5	102,1	1249,7	665
12	2013	124	107,5	103,2	1355,1	789
13	2014	98	105,5	107,4	1461,5	887
14	2015	79	97,5	88,7	1554,6	966
15	2016	211	159	145,6	1706,9	1177
16	2017	116	133,6	117,7	1832,6	1293
17	2018	153	92,2	85,2	1921,3	1446
18	2019	123	96,5	76,9	2008	1569
19	2020	88	47,2	80,7	2071,9	1657
20	2021	110	188,2	173,9	2253	1767



Gambar 1. Grafik *Double Mass Analysis* Sta. Padang Sumbu

RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums)

Tabel 3. Uji Konsistensi RAPS Stasiun Padang Sumbu

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum	Sk*	[Sk*]	Dy ²	Sk**	[Sk**]
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	2002	0	88,35	88,35	390,29	1,47	1,47
2	2003	0	88,35	88,35	390,29	1,47	1,47
3	2004	0	88,35	88,35	390,29	1,47	1,47
4	2005	72	16,35	16,35	13,37	0,27	0,27
5	2006	48	40,35	40,35	81,41	0,67	0,67
6	2007	12	76,35	76,35	291,47	1,27	1,27
7	2008	108	-19,65	19,65	19,31	-0,33	0,33
8	2009	155	-66,65	66,65	222,11	-1,11	1,11
9	2010	155	-66,65	66,65	222,11	-1,11	1,11
10	2011	0	88,35	88,35	390,29	1,47	1,47
11	2012	115	-26,65	26,65	35,51	-0,44	0,44
12	2013	124	-35,65	35,65	63,55	-0,59	0,59
13	2014	98	-9,65	9,65	4,66	-0,16	0,16
14	2015	79	9,35	9,35	4,37	0,16	0,16
15	2016	211	-122,65	122,65	752,15	-2,04	2,04
16	2017	116	-27,65	27,65	38,23	-0,46	0,46
17	2018	153	-64,65	64,65	208,98	-1,08	1,08
18	2019	123	-34,65	34,65	60,03	-0,58	0,58
19	2020	88	0,35	0,35	0,01	0,01	0,01
20	2021	110	-21,65	21,65	23,44	-0,36	0,36
Rerata		88,35		49,62			0,83
Jumlah		1767		992,3	3601,83		16,53

Jumlah Data (n)	=	20
Sk** maks	=	1,47
Sk** min	=	-2,04
Q	=	1,47
R	=	3,52
Untuk nilai statistik Q dan R diambil 90%		
Q/n ^{0,5}	=	0,33 < 1,1 Dari tabel 90%
R/n ^{0,5}	=	0,79 < 1,34 Dari tabel 90%

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) pada data yang diuji konsistensinya, diperoleh nilai Q/√n dan R/√n yang lebih kecil dari nilai kritis. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut memiliki tingkat konsistensi yang tinggi.

Standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{14692,22}{20-1}} = 27,80$$

Koefesien Skewness (Cs)

$$Cs = \frac{\frac{1}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^3}{Sd^3}$$

$$Cs = \frac{\frac{20}{(20-1)(20-2)} 260142,48}{27,80^3} = 0,84$$

Koefesien Kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{\frac{1}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^4}{Sd^4}$$

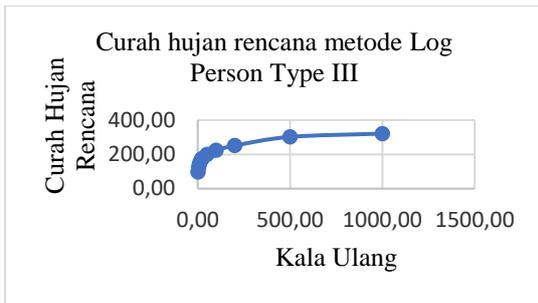
$$Ck = \frac{20^2 (38353313,69)}{(20-1)(20-2)(20-3) 27,80^4} = 4,417$$

Koefesien variasi

$$Cv = \frac{Sd}{\bar{x}} = \frac{27,80}{104,55} = 0,26$$

Tabel 4. Curah Hujan Rancangan Berbagai Kala Ulang Metode Log Pearson Tipe III

No	T	P (%)	K	Log R _T	R _T
1	2	50	-0,15	1,99	97,16
2	5	20	0,81	2,1	125,45
3	10	10	1,39	2,17	146,51
4	20	5	1,95	2,23	170,13
5	25	4	2,06	2,24	175,29
6	50	2	2,53	2,3	198,76
7	100	1	2,98	2,35	224,03
8	200	0,5	3,4	2,4	251,03
9	500	0,2	4,09	2,48	301,78
10	1000	0,1	4,32	2,51	320,87

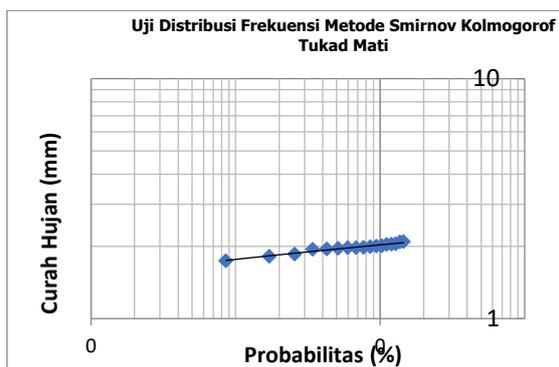


Gambar 2. Grafik Curah Hujan Rencana Metode Log Person Type III

Smirnov Kolmogorov

Tabel 5. Uji Kesesuaian Distribusi Metode Smirnov Kolmogorov

No	X	Log Xi	Pt	G	Pr	Pe	[Pe - Pt]
1	55,27	1,74	0,01	-2,26	107,47	-0,07	0,08
2	66,17	1,82	0,02	-1,59	99,6	0	0,01
3	71,97	1,86	0,03	-1,27	91,92	0,08	0,06
4	88,4	1,95	0,03	-0,5	66,91	0,33	0,3
5	89,97	1,95	0,04	-0,44	61,58	0,38	0,34
6	92,03	1,96	0,05	-0,35	58,16	0,42	0,37
7	94,33	1,97	0,06	-0,26	54,44	0,46	0,4
8	95,03	1,98	0,07	-0,23	53,33	0,47	0,4
9	96	1,98	0,08	-0,19	51,8	0,48	0,41
10	98,8	1,99	0,09	-0,09	47,47	0,53	0,44
11	101,87	2,01	0,09	0,03	42,87	0,57	0,48
12	103,63	2,02	0,1	0,09	32,31	0,68	0,57
13	109,67	2,04	0,11	0,3	28,66	0,71	0,6
14	110,13	2,04	0,12	0,32	35,28	0,65	0,53
15	111,57	2,05	0,13	0,37	27,56	0,72	0,6
16	122,43	2,09	0,14	0,72	16	0,84	0,7
17	124,73	2,1	0,15	0,79	15,38	0,85	0,7
18	129,73	2,11	0,15	0,93	14,07	0,86	0,71
19	157,37	2,2	0,16	1,66	7,61	0,92	0,76
20	171,87	2,24	0,17	1,98	4,66	0,95	0,78
total	40,1						
rerata	2						
sd	0,12						
Cs	-0,22						
D max	0,01						
n	20						
α	5%						
D kritis	0,29						
D maks < D kritis -->	Diterima						

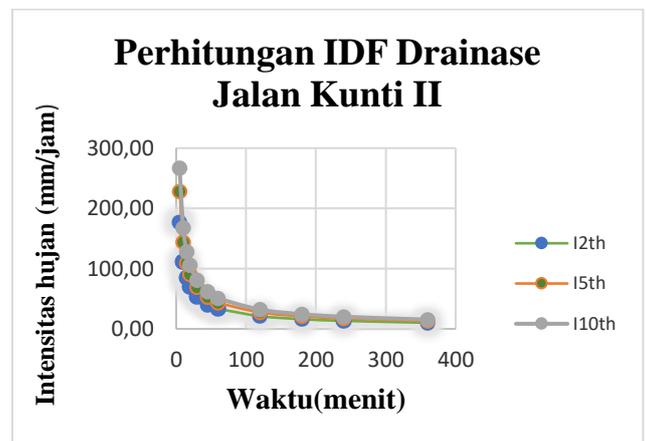


Gambar 3. Hasil plotting data pada kertas probabilitas

Intensitas Hujan

Tabel 6. Hasil Perhitungan Intensitas Hujan

No	Waktu(t) jam	Waktu (t) menit	I2th (mm/jam)	I5th (mm/jam)	I10th (mm/jam)
1	0,08	5	176,88	228,38	266,72
2	0,17	10	111,4	143,84	167,99
3	0,25	15	85	109,75	128,18
4	0,33	20	70,16	90,59	105,8
5	0,5	30	53,54	69,13	80,73
7	1	60	33,72	43,54	50,84
8	2	120	21,24	27,42	32,02
9	3	180	16,2	20,92	24,43
10	4	240	13,37	17,27	20,17
11	6	360	10,21	13,18	15,39



Gambar 4. Grafik IDF Jalan Kunti II Seminyak

Analisis Debit Banjir Rancangan

$C_{2th} = 0,313$ (koefesien aliran)
 $C_{5th} = 0,390$ (koefesien aliran)
 $C_{10th} = 0,433$ (koefesien aliran)
 $I_{2th} = 50,85$ mm/jam (I Sherman)
 $I_{5th} = 68,25$ mm/menit (I Sherman)
 $I_{10th} = 81,66$ mm/menit (I Sherman)
 $A = 8,69$ Ha (diperoleh dari hasil perhitungan luas DAS Tukad Mati)

Debit Banjir Rancangan untuk $Q_p = 2$ th

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,00278 \times 0,33 \times 50,85 \times 8,69 \\
 &= 0,405 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Debit Banjir Rancangan untuk $Q_p = 5$ th

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,00278 \times 0,411 \times 68,25 \times 8,69 \\
 &= 0,544 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Debit Banjir Rancangan untuk $Q_p = 10$ th

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,455 \times 81,66 \times 8,69 \\ &= 0,651 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

SIMPULAN

1. Hasil analisis periode ulang Pearson Log III prakiraan curah hujan adalah 2 tahun = 176,88 mm, 5 tahun = 228,38 mm dan 10 tahun = 266,72 mm.
2. Hasil analisis debit banjir rancangan dengan menggunakan metode rasional untuk tahun $Q_2 = 0,405 \text{ m}^3/\text{s}$, untuk tahun $Q_5 = 0,544 \text{ m}^3/\text{s}$ dan untuk tahun $Q_{10} = 0,651 \text{ m}^3/\text{s}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Prasetia, I. P. *et al.* (2023) 'Analisis Hidrologi Rancangan Pada Saluran Drainase Di Daerah Peguyangan Kangin Denpasar Utara', 3(2), p. 2023.
- 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 Denpasa', *Jurnal Ilmiah Ganec Swara*, 17(2), pp. 607–616. doi: <https://doi.org/10.35327/gara.v17i2>.
- Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R. and Pasek Perdana, I. W. G. (2023) 'Analisis Hidrologi Rancangan Pada Saluran Drainase di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar', 3(1), pp. 43–48. Available at: <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jitumas/article/view/6633>.
- Sosrodarsono, S. 1986. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Triadmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R., & Agung Yoga Semadi, A. A. K. (2022). Analisis Profil Muka Air Pada Saluran Drainase di Jalan Nagasari Penatih Denpasar. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 11(2), 37–44. <https://doi.org/10.36733/jikt.v11i2.5428>
- Wangsa, A. A. R. R. and Padilla, P. M. D. (2023) 'Analisis Debit Banjir Rancangan Untuk Normalisasi Saluran Drainase Dan Desain Dinding Penahan Tanah Di Daerah Sekitar Sungai Ephemeral', *Ganec Swara*, 17(1), p. 300. doi: 10.35327/gara.v17i1.401.
- Wangsa, A. A. R. R., Suryatmaja, I. B. and Nada, I. M. (2024) 'Analisis Kapasitas Air Pada Saluran Drainase Di Jalan Antasura Daerah Peguyangan Kaja Denpasar Utara', *Ganec Swara*, 18(1), p. 445. doi: 10.35327/gara.v18i1.780.