

ANALISIS HIDROLOGI RANCANGAN PADA SALURAN DRAINASE DI JALAN TUKAD YEH AYA IX DENPASAR

I Wayan Gede Pasek Perdana, Ida Bagus Suryatmaja, Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: perdanapasek17@gmail.com*

ABSTRAK: Tingginya arus migrasi mengakibatkan meningkatnya aktivitas perekonomian dan pertumbuhan industri memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan pembangunan di wilayah Kota Denpasar. Munculnya kawasan permukiman baru akan berdampak penurunan luasan daya serap tanah dan meningkatnya beban limpasan menuju saluran drainase. Kompleksnya permasalahan banjir dan genangan membutuhkan pemrosesan terintegrasi antara konteks pengeringan makro dengan mikro. Banjir tidak hanya disebabkan oleh beban limpasan yang terkait dengan daerah tangkapan air di wilayah studi, tetapi juga harus diperhatikan kapasitas sungai terkait dengan pengeringan makro. Salah satu titik wilayah di Denpasar yang cenderung banjir atau menggenang saat hujan adalah di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. Sebagian besar banjir disebabkan oleh penyumbatan selokan yang disebabkan oleh puing-puing yang terbawa arus air. Situasi ini memungkinkan kapasitas debit melebihi batasnya. Pengamatan langsung dilakukan saat berhentinya hujan dan hasilnya terdapat genangan di beberapa titik saluran drainase. Terkait permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian dengan pengamatan langsung dengan menganalisis hujan rencana dan debit rencana pada saluran drainase di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif melalui analisis teknikal dengan cara menganalisis secara teknis. kemudian dibuat perhitungan yang sesuai hujan rencana dan banjir rencana pada saluran drainase di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. Hasil curah hujan rancangan dengan kala ulang 2 tahun adalah 100,11 mm, kala ulang 5 tahun adalah 125,00 mm dan kala ulang 10 tahun adalah 144,44 mm. Hasil debit banjir rancangan untuk Q2 tahun adalah 0,579 m³/det, Q5 tahun adalah 0,710 m³/det dan Q10 tahun adalah 0,810 m³/det.

Kata kunci: Saluran Drainase, Curah Hujan, Debit Banjir.

ABSTRACT: *The high migration flows resulted in increased economic activity and industrial growth which had a significant impact on development developments in the Denpasar City area. The emergence of new residential areas will have an impact on reducing the area of land absorption capacity and increasing runoff loads towards drainage channels. The complexity of the problem of flooding and inundation requires integrated processing between the context of macro and micro drainage. Floods are not only caused by runoff loads related to the water catchment area in the study area, but also the capacity of the river related to macro drying. One area in Denpasar that tends to flood or stagnate when it rains is Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. Most of the floods are caused by the blockage of ditches caused by debris carried by the water currents. This situation allows the discharge capacity to exceed its limit. Direct observations were made when the rain stopped and the result was that there were puddles at several points of the drainage channel. Related to these problems, the authors conducted research with direct observation by analyzing the planned rainfall and planned discharge on the drainage channel at Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. The method used in this study is a quantitative method through technical analysis by means of technical analysis. then calculations are made according to the planned rain and flood plans in the drainage channel on Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. The design rainfall with a 2 year return period is 100.11 mm, a 5 year return period is 125.00 mm and a 10 year return period is 144.44 mm. The results of the design flood discharge for Q2 year is 0.579 m³/sec, Q5 year is 0.710 m³/sec and Q10 year is 0.810 m³/sec.*

Keywords: Drainage Channels, Rainfall, Flood Discharge.

PENDAHULUAN

Tingginya arus migrasi menyebabkan perkembangan pertumbuhan penduduk yang Pertambahan penduduk yang sangat pesat dan peningkatan kegiatan ekonomi dengan pertumbuhan sektor pariwisata telah menimbulkan masalah terkait degradasi lingkungan. Salah satu pengaruh buruk yang ditimbulkan adalah berkurangnya asupan tanah dan meningkatnya limpasan permukaan,

mengakibatkan daerah rawan banjir, yang pada akhirnya menimbulkan keluhan dari masyarakat di daerah tersebut. Selain daya serap tanah yang berkurang, juga terjadi perubahan pola aliran yang memperlambat aliran di saluran pembuangan. Penyebab banjir pada saluran drainase di Denpasar disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya penumpukan sedimen dan sampah yang menyumbat saluran sehingga menghambat

aliran air. Selain itu, kurangnya pemeliharaan juga menjadi penyebab saluran rusak dan tidak berfungsi dengan baik. Hal ini mengakibatkan air tidak dapat mengalir dengan lancar dan berpotensi menyebabkan banjir.

Beberapa faktor yang menyebabkan banjir antara lain perubahan tata guna lahan yang mengurangi daerah resapan air, serta dimensi saluran yang tidak memenuhi sehingga tidak mampu menampung debit air yang berlebihan saat hujan.

Salah satu titik wilayah di Denpasar yang cenderung banjir atau menggenang saat hujan adalah di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar. Sebagian besar banjir disebabkan oleh penyumbatan selokan yang disebabkan oleh puing-puing yang terbawa arus air. Mengingat curah hujan cukup tinggi disertai sumbatan sampah dan kontur wilayah yang cenderung datar membuat timbulnya genangan air saat hujan lebat dengan intensitas tinggi. Kondisi ini memungkinkan daya tampung drainase yang melebihi kapasitasnya, sehingga selang beberapa menit sudah surut kembali.

Untuk mengatasi permasalahan banjir pada saluran drainase di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar, penulis melakukan pengamatan langsung pada saluran drainase saat hujan berhenti. Hasil pengamatan menunjukkan adanya genangan pada beberapa titik saluran drainase. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk menganalisis curah hujan rancangan dan debit banjir rancangan di Jalan Tukad Yeh Aya IX Denpasar.

HIDROLOGI

Hidrologi merupakan ilmu yang berhubungan dengan air di bumi, termasuk aspek-aspek seperti terjadinya air, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya, serta hubungannya dengan lingkungan dan makhluk hidup. Hidrologi dimulai dengan analisis curah hujan dan aliran desain, yang berfungsi sebagai dasar desain irigasi. Data curah hujan harian maksimum tahunan dan karakteristik DAS (Daerah Aliran Sungai) dikaji sebagai curah hujan rencana. Beberapa aspek hidrologi yang perlu dikaji antara lain:

CURAH HUJAN

Data hujan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian pada bangunan air atau saluran drainase pada suatu tempat. Data hujan dapat ditemukan pada BMKG wilayah tersebut sesuai dengan kota yang akan dilakukan penelitian. Data curah hujan yang digunakan

dalam analisis hidrologi ini adalah data curah hujan harian rata - rata maksimum.

UJI KONSISTENSI DATA CURAH HUJAN

Ketidakhomogenan dan inkonsistensi data dapat terjadi pada dataset curah hujan. Faktor penyebab ketidakhomogenan dan inkonsistensi data:

1. Perubahan mendadak pada sistem hidrologi.
2. Pengiriman alat ukur.
3. Perubahan metode pengukuran, misalnya penggantian alat dengan tipe dan spesifikasi baru atau metode lain, dll.

Metode yang digunakan untuk pengujian data yaitu dengan Metode *Double Mass Analysis* dan Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

DOUBLE MASS ANALYSIS

Metode Double Mass Analysis secara umum ketidaksesuaian data tampak sebagai penyimpangan dari garis lurus.

Persamaan yang dipakai adalah:

$$X_t = \sum_{n=t}^{i=1} R . A_t$$

$$Y_t = \sum_{n=t}^{i=1} R_i$$

$$DMC_t = (X_t, Y_t)$$

dengan:

X_t = Akumulasi stasiun curah hujan A pada tahun ke t

Y_t = Akumulasi stasiun curah hujan referensi pada tahun ke t

R_i = Rata - homogen curah hujan tahunan stasiun referensi pada tahun ke t

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

DMC_t = Koordinat titik kurve lengkung massa ganda tahun ke t

RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*)

Metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) yaitu Uji dengan simpangan kumulatif rata-rata dibagi dengan akar simpangan baku kumulatif rata-rata . Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$S_0^* = 0$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (y^- - y_i) \text{ dengan } k = 0, 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{Dy} \quad (2)$$

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

dengan:

y_i = Data hujan ke-i,

y = Data hujan rerata-i,

Dy = simpangan rata-rata

n = Jumlah data Nilai statistic Q

Nilai Statistik Q dan R:

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

$R = \max S_k^{**} - \min S_k^{**}$ dengan $0 \leq k \leq n$
 Dengan menggunakan nilai statistik, kita dapat mencari poin Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} . Hasil yang dapat dibandingkan dengan nilai Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} . Syaratnya Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} dihitung lebih kecil sehingga data masih dalam batas konsisten.

KOEFISIEN SKEWNESS (Cs)

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

Dimana:

C_s = Koefisien Skewness

X_i = Nilai variabel ke i

\bar{X} = Rata-rata variabel

n = Besaran data

S = Standar deviasi

KOEFISIEN KURTOSIS (Ck)

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

Dimana:

C_k = Koefisien skewness

X_i = Nilai variabel ke i

\bar{X} = Rata-rata variabel

n = Banyaknya data

S = Deviasi standar

KOEFISIEN VARIASI (Cv)

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

Dimana:

C_v = Koefisien Variasi

S = Standar Deviasi

\bar{X} = Curah Hujan Rata – rata (mm)

ANALISIS HUJAN RERATA DAERAH

Analisis selanjutnya adalah curah hujan rata-rata regional. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata regional adalah metode rata-rata aljabar (*arithmetic mean*) (Harto, 1993).

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n} \quad (7)$$

Dimana:

d = tinggi curah hujan rata-rata area

$d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ = tinggi curah hujan pos takar 1, 2, 3, ..., n

n = jumlah pos takar

UJI KESESUAIAN FREKUENSI TERDISTRIBUSI

Uji *Smirnov-Kolmogorof* digunakan untuk membandingkan probabilitas untuk semua varian, dari distribusi empiris dan teoritisnya akan terdapat perbedaan (α) tertentu. Berdasarkan persamaan *Smirnov dan Kolmogorov*:

$$\alpha = P \left\{ \max |P(X) - P(X_i)| \right\} \Delta cr$$

Apabila poin Δ max yang terbaca pada kertas kemungkinan (Δcr yang didapat dari tabel Δ kritis untuk Uji *Smirnov Kolmogorov*)

INTENSITAS HUJAN

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2,3} \quad (8)$$

Dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam)

R_{24} = hujan harian rencana (mm)

T = lamanya hujan

Untuk memperoleh persamaan lengkung IDF dipakai cara kwadrat terkecil (*lest square*) yaitu: metode *Talbot*, metode *Sherman* dan metode *Ishiguro*.

METODE TALBOT

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

Dimana:

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

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

METODE SHERMAN

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

Dimana:

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

$$n = \frac{[\log I][\log t] - N[\log t \log I]}{N[\log t^2] - [\log t][\log t]}$$

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

Bentuk umum Rumus Debit Banjir Rancangan dengan Metode Rasional ini adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,002778 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (12)$$

Dimana:

Q = Debit puncak ($m^3/detik$)

F = Koefisien satuan luas, jika luas lahan dalam Ha maka $F = 0,00278$, jika luas lahan acre maka $F=1$

C = Koefisien pengaliran
 I = Intensitas hujan (mm/jam)
 A = Luas daerah (Hektar)

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai pada penelitian ini merupakan kuantitatif melalui analisis teknikal dengan cara menganalisis secara teknis. Adapun kegiatan pengukuran dan perhitungan berdasarkan pengamatan langsung pada saluran drainase perhitungan kemudian dilakukan dalam kaitannya dengan curah hujan rencana dan debit banjir rencana.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung terhadap dimensi saluran drainase dan tinggi genangan air yang bersumber dari pengukuran pada saluran drainase yang ditinjau dan dokumentasi pada beberapa titik pada saluran drainase yang ditinjau bersumber dari pengamatan langsung di lapangan sedangkan data sekunder diambil data pada Stasiun Klimatologi Jembrana Bali mengenai data curah hujan rata-rata maksimum jangka waktu 20 tahun pada tahun 2002 - 2021 dan data peta stasiun hujan Pulau Bali. Perangkat yang berfungsi sebagai pengumpul data pada penelitian ini adalah:

1. Meteran sebagai media ukur dimensi saluran dan tinggi genangan air.
2. Kamera sebagai dokumentasi di lapangan.
3. Pengolahan data dengan Ms. Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei Lapangan

Hasil survei dilakukan pengamatan langsung di lapangan sebagai berikut:

1. Saluran drainase yang ditinjau adalah saluran berbentuk segi empat berbahan batu kali dengan panjang saluran yang ditinjau adalah dengan panjang 500 m, tinggi sedimentasi = 10 cm dan tinggi genangan air = 10 cm.
2. Saluran drainase yang ditinjau per-jarak 100 m dengan 5 titik saluran dengan dimensi yang berbeda berkisar lebar saluran = 0,8 m s/d 1,5 m dan kedalaman saluran = 0,5 m s/d 0,9 m.

Data Curah Hujan

Data curah hujan digunakan data hujan harian rata-rata maksimum terdekat pada tiga titik stasiun yaitu Stasiun Peguyangan Kaja, Stasiun Sumerta dan Stasiun Sanglah.

Tabel 1. Data Curah Hujan

No.	Tahun	Pos Curah Hujan		
		Sumerta (mm)	Sanglah (mm)	Suwung Kangin (mm)
1	2002	129,00	80,00	0,00
2	2003	170,00	124,00	0,00
3	2004	163,00	112,00	0,00
4	2005	152,00	148,00	0,00
5	2006	131,00	106,00	0,00
6	2007	125,00	190,00	0,00
7	2008	130,00	106,00	70,00
8	2009	92,00	190,00	176,00
9	2010	135,00	89,00	127,00
10	2011	123,00	106,00	123,00
11	2012	93,00	99,00	75,00
12	2013	140,00	128,00	80,00
13	2014	119,00	68,00	85,00
14	2015	110,00	99,00	83,00
15	2016	164,00	180,00	95,00
16	2017	98,00	106,00	106,00
17	2018	194,00	139,00	122,00
18	2019	115,00	73,00	92,00
19	2020	72,00	123,00	84,00
20	2021	155,00	184,00	98,00

Sumber: Badan Klimatologi Jembrana, 2022

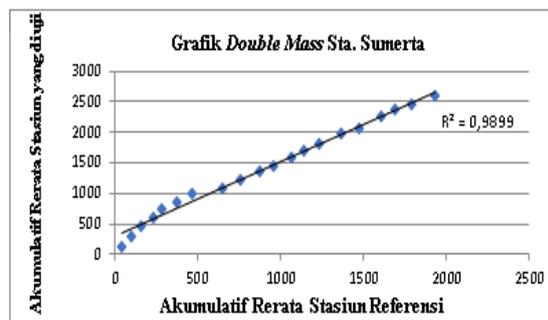
Uji Konsistensi Data Hujan

Metode yang digunakan dalam uji konsistensi data dalam penelitian ini adalah metode *Double Mass Analysis* dan RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

Double Mass Analysis

Tabel 2 Perhitungan *Double Mass Analysis*

No	Tahun	Hujan Tahunan (mm)			Hujan Kumulatif (mm)	
		Sta. Suwung Kangin	Sta. Sumerta	Sta. Sanglah	Sta. Referensi	Sta. Sumerta
1	2002	0	129	80	40	129
2	2003	0	170	124	102	299
3	2004	0	163	112	158	462
4	2005	0	152	148	232	614
5	2006	0	131	106	285	745
6	2007	0	125	190	380	870
7	2008	70	130	106	468	1000
8	2009	176	92	190	651	1092
9	2010	127	135	89	759	1227
10	2011	123	123	106	874	1350
11	2012	75	93	99	961	1443
12	2013	80	140	128	1065	1583
13	2014	85	119	68	1141	1702
14	2015	83	110	99	1232	1812
15	2016	95	164	180	1370	1976
16	2017	106	98	106	1476	2074
17	2018	122	194	139	1606	2268
18	2019	92	115	73	1689	2383
19	2020	84	72	123	1792	2455
20	2021	98	155	184	1933	2610



Gambar 1. Grafik *Double Mass Analysis*

RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums)

Tabel 3. Perhitungan RAPS

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum	Sk*	[Sk*]	Dy ¹	Sk**	[Sk**]
		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	2002	129,00	1,50	1,50	0,11	0,05	0,05
2	2003	170,00	-39,50	39,50	78,01	-1,35	1,35
3	2004	163,00	-32,50	32,50	52,81	-1,11	1,11
4	2005	152,00	-21,50	21,50	23,11	-0,73	0,73
5	2006	131,00	-0,50	0,50	0,01	-0,02	0,02
6	2007	125,00	5,50	5,50	1,51	0,19	0,19
7	2008	130,00	0,50	0,50	0,01	0,02	0,02
8	2009	92,00	38,50	38,50	74,11	1,31	1,31
9	2010	135,00	-4,50	4,50	1,01	-0,15	0,15
10	2011	123,00	7,50	7,50	2,81	0,26	0,26
11	2012	93,00	37,50	37,50	70,31	1,28	1,28
12	2013	140,00	-9,50	9,50	4,51	-0,32	0,32
13	2014	119,00	11,50	11,50	6,61	0,39	0,39
14	2015	110,00	20,50	20,50	21,01	0,70	0,70
15	2016	164,00	-33,50	33,50	56,11	-1,14	1,14
16	2017	98,00	32,50	32,50	52,81	1,11	1,11
17	2018	194,00	-63,50	63,50	201,61	-2,17	2,17
18	2019	115,00	15,50	15,50	12,01	0,53	0,53
19	2020	72,00	58,50	58,50	171,11	2,00	2,00
20	2021	155,00	-24,50	24,50	30,01	-0,84	0,84
Rerata		136,50		22,95			0,78
Jumlah		2610,00		459,00	859,65		15,65

Sk** maks	=	2,00
Sk** min	=	-2,17
Q	=	2,00
R	=	4,16
Untuk nilai statistik Q dan R diambil 90%		
Q _{tab} ⁹⁰	=	0,45 < 1,094 Daritabel 90%
R _{tab} ⁹⁰	=	0,93 < 1,326 Daritabel 90%

Dari hasil perhitungan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) bahwa data tersebut konsisten dilihat lebih kecil nilai Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} daripada nilai kritis, maka menunjukkan tingkat data konsisten.

Koefisien Skewness (Cs)

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

$$Cs = \frac{20}{(20-1)(20-2)} \frac{179668,06}{24,11^3} = 0,75$$

Koefisien Kurtosis (Ck)

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

$$Ck = \frac{20^2 (15138426,15)}{(20-1)(20-2)(20-3)24,11^4} = 3,08$$

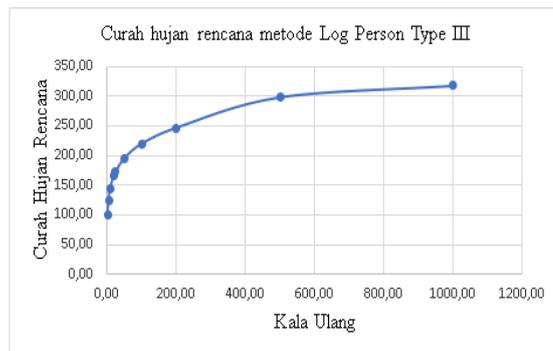
Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} = \frac{24,11}{107,93} = 0,22$$

Curah Hujan Rancangan Berbagai Kala Ulang Metode Log Pearson Tipe III

Tabel 5. Perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Pearson Tipe III

No.	Kala Ulang	P (%)	K	Log Xi	Xi
1	2,00	50,00	-0,24	2,00	100,11
2	5,00	20,00	0,78	2,10	125,00
3	10,00	10,00	1,45	2,16	144,44
4	20,00	5,00	2,12	2,22	166,76
5	25,00	4,00	2,25	2,23	171,63
6	50,00	2,00	2,83	2,29	194,33
7	100,00	1,00	3,39	2,34	219,25
8	200,00	0,50	3,92	2,39	246,20
9	500,00	0,20	4,81	2,47	297,74
10	1000,00	0,10	5,10	2,50	317,21

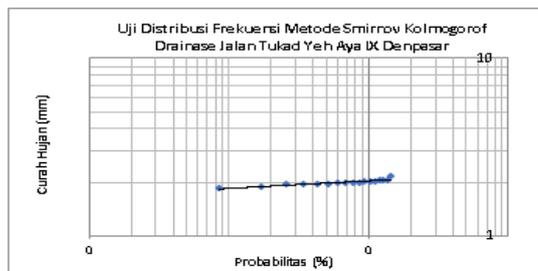


Gambar 2. Grafik Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Pearson Tipe III

Smirnovkolmogorov

Tabel 6. Perhitungan Smirnov Kolmogorov

No	Xi	Log Xi	Pi	C	Pc	Pe	Pe - Pi
1	69,67	1,84	0,01	-1,92	224,89	-1,25	1,26
2	98,00	1,99	0,02	-0,34	52,01	0,48	0,46
3	91,67	1,96	0,03	-0,65	66,78	0,33	0,31
4	100,00	2,00	0,03	-0,25	47,73	0,52	0,49
5	79,00	1,90	0,04	-1,34	98,11	0,02	0,02
6	105,00	2,02	0,05	-0,02	40,32	0,60	0,55
7	102,00	2,01	0,06	-0,16	46,21	0,54	0,48
8	152,67	2,18	0,07	1,71	-35,72	1,36	1,29
9	117,00	2,07	0,08	0,48	18,34	0,82	0,74
10	117,33	2,07	0,09	0,49	17,76	0,82	0,74
11	89,00	1,95	0,09	-0,79	73,90	0,26	0,17
12	116,00	2,06	0,10	0,44	25,17	0,75	0,65
13	90,67	1,96	0,11	-0,70	42,22	0,58	0,47
14	97,33	1,99	0,12	-0,37	53,80	0,46	0,34
15	146,33	2,17	0,13	1,51	9,10	0,91	0,78
16	103,33	2,01	0,14	-0,10	21,65	0,78	0,65
17	151,67	2,18	0,15	1,68	8,30	0,92	0,77
18	93,33	1,97	0,15	-0,57	25,19	0,75	0,59
19	93,00	1,97	0,16	-0,59	25,32	0,75	0,58
20	145,67	2,16	0,17	1,49	9,71	0,90	0,73
total		40,47					
rerata		2,02					
sd		0,09					
Cs		0,33					
D maks		0,01					
n		20					
α		5%					
D kritis		0,29					
D maks < D kritis		->	Diterima				



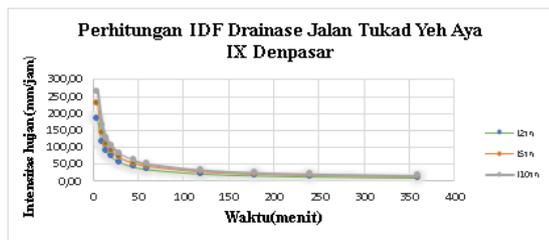
Gambar 3. Hasil plotting data pada kertas probabilitas

Intensitas Hujan

Tabel 7. Perhitungan Intensitas Hujan (I_{2th}, I_{5th} dan I_{10th})

Waktu(t) jam	Waktu (t) menit	I _{2th} (mm/jam)	I _{5th} (mm/jam)	I _{10th} (mm/jam)
0,08	5	182,26	227,57	262,96
0,17	10	114,79	143,33	165,61
0,25	15	87,59	109,26	126,37
0,33	20	72,30	90,27	104,31
0,50	30	55,17	68,88	79,59
0,75	45	42,09	52,56	60,73
1,00	60	34,74	43,38	50,13
2,00	120	21,88	27,32	31,57
3,00	180	16,70	20,85	24,09
4,00	240	13,78	17,21	19,88
6,00	360	10,52	13,13	15,17

Triatmodjo. 2008. *Applied hydrology*.
Yogyakarta: Beta Offset.



Gambar 3. Grafik IDF Intensitas Hujan

Analisis Debit Banjir Rancangan

Data perhitungan debit banjir rancangan:

C2th = 0,70 (Koefisien Aliran)

C5th = 0,70 (Koefisien Aliran)

C10th = 0,70 (Koefisien Aliran)

I2th = 31,81 mm/hari (I Sherman)

I5th = 38,98 mm/hari (I Sherman)

I10th = 44,50 mm/hari (I Sherman)

A = 9,354 Ha (diperoleh dari hasil perhitungan luas DAS Tukad Loloan)

Debit Banjir Rancangan untuk Qp_{2th}

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,70 \times 31,81 \times 9,354 \\ &= 0,579 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Debit Banjir Rancangan untuk Qp_{5th}

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,70 \times 38,98 \times 9,354 \\ &= 0,710 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Debit Banjir Rancangan untuk Qp_{10th}

$$\begin{aligned} Q_p &= 0,00278 \times C \times I \times A \\ &= 0,00278 \times 0,70 \times 44,50 \times 9,354 \\ &= 0,810 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

SIMPULAN

Hasil analisis curah hujan rancangan dengan menggunakan kala ulang Metode Log Pearson III adalah pada kala ulang 2 tahun = 100,11 mm, kala ulang 5 tahun = 125,00 mm dan kala ulang 10 tahun = 144,44 mm dan Hasil analisis debit banjir rancangan dengan menggunakan Metode Rasional untuk Q2 tahun = 0,301 m³/det, Q5 tahun = 0,375 m³/det dan Q10 tahun = 0,432 m³/det.

PUSTAKA

Gencivil. 2020. Hidrologi : Uji Konsistensi Data Curah Hujan. <https://gencivil17.blogspot.com/2020/03/hidrologi-uji-konsistensi-data-curah.html>

Handoko. 1994. Klimatologi Dasar. Bogor: Pustaka Jaya.