

ANALISIS SALURAN DRAINASE PRIMER DAN SEKUNDER PADA SISTEM PEMBUANG UTAMA SUNGAI/TUKAD LOLOAN DI KOTA DENPASAR

Intan Puspita Ardi¹, I Nyoman Norken², dan Gusti Ngurah Kerta Arsana²

¹*Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar*

²*Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar*

E-mail: intanpuspitaardi@gmail.com

Abstrak: Saat ini banjir dan genangan air seringkali terjadi di beberapa wilayah di Kota Denpasar. Hal ini sering menimbulkan kerugian berupa terganggunya aktivitas masyarakat, terganggunya arus lalu lintas dan kerugian material. Berkurangnya daerah resapan mengakibatkan terbatasnya kapasitas saluran drainase yang ada saat ini sehingga fungsi dari saluran tersebut kurang optimal. Salah satu saluran drainase yang bermasalah di kota Denpasar adalah Sungai/Tukad Loloan karena pada daerah sekitar saluran sering terjadi banjir akibat meluapnya air pada musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah banjir yang sering terjadi di wilayah Tukad Loloan dengan mengevaluasi kapasitas saluran .

Metode perhitungan analisis curah hujan rencana menggunakan Metode Log Person Type III dengan curah hujan harian maksimum rata-rata menggunakan data dari Stasiun Sanglah dan Sumerta dengan metode polygon Thiessen. Selanjutnya untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan Metode Rasional dan Hidrograf SCS.

Dari hasil perhitungan saluran sekunder didapatkan penampang saluran yang dibutuhkan lebih besar daripada penampang saluran yang ada sehingga harus dilakukan perubahan dimensi saluran sesuai dengan hasil perhitungan. Sedangkan pada bagian hulu perlu penambahan dimensi karena diperlukan aliran lebih besar dan penampang yang ada tidak mampu menampung debit banjir rencana. Saluran direncanakan dengan bentuk penampang ekonomis yaitu kombinasi persegi panjang pada bagian atas dan trapesium bagian bawah.

Kata kunci: Banjir, kapasitas saluran, dimensi saluran

THE ANALYSIS OF PRIMARY AND SECONDARY CHANNEL IN MAIN DRAINAGE SYSTEM OF LOLOAN RIVER IN DENPASAR

Abstract: Currently flood and waterlogging often occur in several areas of the City of Denpasar. This often leads to losses in the form of disruption of community activities, disruption of traffic flow and material losses. Decreased catchments resulted in limited drainage capacity available today so that the function of the channel was less than optimal. One of the drainage problems in the City of Denpasar is Loloan River where flooding often occurs in the area around the canal due to rising water during the rainy season. This study aimed to address the flooding problems in the area of Loloan River by evaluating the capacity of the channel.

The method of calculating rainfall analysis plan used Log Person Type III Method where the maximum average daily rainfall used the data from Sanglah and Sumerta stations with Thiessen Polygon method. Furthermore, the calculation of flood discharge plans used the Rational Method and SCS Hydrograph.

From the analysis results, it was found that the secondary channel required cross section channel larger than the one already available so that there should be a change of channel dimensions in accordance with the results of computation. While in the upstream area, there was a need to increase the dimensions because the larger flow was needed and the existing cross-section was unable to accommodate the flood discharge. The channel was planned to be built with an economic cross-sectional shape with a combination of rectangular at the top and trapezoidal at the bottom.

Keywords: Flood, channel capacity, channel dimension

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada saat musim hujan mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir.

Tukad Loloan berlokasi di Kecamatan Denpasar Selatan yang termasuk dalam sistem IV drainase kota Denpasar dan merupakan salah satu saluran pembuang utama. Berdasarkan data data Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Bali panjang Sungai Utama Tukad Loloan 5,02 km dengan luas DAS 5,74 km². Wilayah yang dilalui Saluran Drainase Tukad Loloan memiliki topografi relatif datar dan tinggi tempat dari permukaan air laut adalah +31meter. Diwilayah ini terdapat beberapa titik banjir yaitu disekitar Jalan Sedap Malam, Jalan Kembang Matahari I, Jalan Tukad Nyali, Jalan Danau Batur, Jalan Tukad Bilok, Jalan Penyaringan, Jalan Sekuta dan Jalan Bumi Ayu. Dari hasil pengamatan genangan sering terjadi akibat adanya perubahan fungsi lahan dari kawasan tak terbangun menjadi kawasan terbangun yang cukup padat sehingga mengurangi daerah resapan didaerah tersebut , kemudian keadaan ini diperparah lagi dengan kondisi eksisting saluran drainase yang tidak berfungsi secara maksimal ketika menerima debit air sehingga menyebabkan kelebihan kapasitas pada saluran drainase. Tidak maksimalnya fungsi daripada saluran drainase ini dikarenakan adanya endapan sedimen, tumbuhnya tanaman-tanaman liar, serta sampah sehingga menghalangi aliran air ke saluran primer.

MATERI DAN METODE

Drainase

Pengertian drainase pada hakekatnya merupakan suatu sistem saluran, baik itu terbuka maupun tertutup yang sedemikian rupa sehingga dapat mengumpulkan dan mengalirkan air hujan yang jatuh ke bumi, untuk selanjutnya menuju ke badan air penerima seperti sungai, waduk, danau, laut dalam waktu sesingkat mungkin. Dari sudut pandang lain, drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang direncanakan sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota, khususnya perencanaan infrastruktur.

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu:

1. Sistem Drainase Makro
Sistem drainase makro yaitu sistem saluran/badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (Catchment Area). Pada umumnya sistem drainase mayor ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (mayor sistem) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 25 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.
2. Sistem Drainase Mikro
Sistem drainase mikro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota, dan lain sebagainya dengan debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2, 5 atau 10 tahun tergantung pada tata lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan pemukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro

Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, serta sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungan terutama dengan makhluk hidup. Analisis hidrologi merupakan bidang yang sangat rumit dan kompleks. Hal ini disebabkan oleh ketidakpastian siklus hidrologi, rekaman data, dan kualitas data. Karena hujan adalah kejadian yang tidak dapat diprediksi secara pasti seberapa besar hujan yang akan terjadi pada suatu periode waktu, maka diperlukan analisis hidrologi (Triatmodjo, 2010).

Hujan Rencana

Banjir rencana harus ditentukan berdasarkan curah hujan, dengan menetapkan curah hujan rencana. Untuk perencanaan gorong-gorong, jembatan, bendung, dan sebagainya di dalam sungai, yang diperlukan ialah besarnya puncak banjir yang harus disalurkan melalui bangunan tersebut. Jadi sebagai hujan rencana kita tetapkan curah hujan dengan masa ulang tertentu (Subarkah, 1990).

Data Hujan

Jumlah hujan yang terjadi dalam suatu DAS merupakan besaran yang sangat penting dalam system DAS tersebut, karena hujan merupakan masukan utama ke dalam suatu DAS. Maka pengukuran hujan harus dilakukan dengan secermat mungkin. Dalam menganalisis hujan, pada umumnya tidak hanya diperlukan data hujan kumulatif harian saja, akan tetapi juga diperlukan data hujan jam-jaman, atau bahkan lebih rendah lagi. Untuk memperoleh data-data atau perkiraan besaran hujan yang baik terjadi dalam suatu DAS, maka diperlukan sejumlah stasiun hujan. Data-data hujan yang telah dikumpulkan oleh stasiun-stasiun hujan haruslah merupakan data yang mengandung kesalahan yang sekecil mungkin, agar hasil analisis nantinya tidak diragukan sebagai acuan dalam perencanaan dan perancangan.

Uji Konsistensi Data

Satu seri data hujan untuk satu stasiun tertentu, dimungkinkan sifatnya tidak panggah (*inconsistent*). Data semacam ini tidak langsung dapat digunakan dalam analisis, karena data di dalamnya berasal dari populasi yang berbeda, ketidakpanggahan data dapat saja terjadi karena beberapa penyebab, yaitu:

- a. Alat ukur yang diganti dengan spesifikasi yang berbeda atau alat dipasang dengan patokan yang berbeda.
- b. Alat ukur dipindahkan dari tempat semula, akan tetapi secara administrative nama stasiun tidak diubah
- c. Lingkungan di sekitar alat berubah, misalnya semula dipasang pada tempat yang ideal kemudian berubah karena adanya bangunan dan pohon besar yang terlalu dekat dengan penempatan alat.

Metode yang digunakan untuk pengujian data yaitu metode RAPS (*Rescaled Adjusted partial Sums*) yaitu pengujian dengan menggunakan data hujra tahunan rata-rata dari stasiun yang sudah ditetapkan dengan melakukan pengujian kumulatif penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya. Karena Metode RAPS Pengujiannya tidak harus menggunakan stasiun-stasiun yang konsisten (menguji dengan dirinya sendiri). Persamaannya adalah sebagai berikut: (Sri Harto,1993)

Penentuan Hujan Kawasan

Stasiun penakar hujan hanya memberikan kedalaman hujan di titik mana stasiun tersebut berada, sehingga hujan pada suatu daerah terdapat lebih dari satu stasiun pengukuran yang ditempatkan secara terpencar, hujan yang tercatat di masing-masing stasiun tidak sama. Dalam analisis hidrologi sering diperlukan untuk menentukan hujan rerata pada daerah tersebut, yang dapat dilakukan dengan tiga metode berikut yaitu metode Rata-rata Aljabar, metode Polygon Thiessen, dan metode Isohiet (Suripin,2004).

Penentuan Distribusi Frekuensi

Penentuan jenis distribusi frekuensi diperlukan untuk mengetahui suatu rangkaian data cocok untuk suatu sebaran tertentu dan tidak cocok untuk sebaran lain. Untuk mengetahui kecocokan terhadap suatu jenis sebaran tertentu, perlu dikaji terlebih dahulu ketentuan-ketentuan yang ada. (Suripin, 2004)

Tabel 1. Persyaratan pemilihan jenis distribusi/sebaran frekuensi

No	Sebaran	Syarat
1	Normal	$C_s = 0$
2	Log Normal	$C_s = 3 C_v$
3	Gumbel	$C_s=1,1396$ $C_k=5,4002$ Bila tidak ada yang memenuhi syarat
4	Log Person Type III	digunakan sebaran Log Person Type III

Sumber: Sri Harto,1993

Uji Distribusi Frekuensi

Diperlukan penguji parameter untuk menguji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap distribusi peluang yang diperkirakan

dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut. Penguji parameter yang sering dipakai adalah Chi kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.

Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung maka intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi intensitasnya. Untuk menghitung intensitas curah hujan tersebut maka digunakan rumus Mononobe yaitu:

$$i = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^2 \tag{1}$$

- I = intensitas hujan (mm/jam)
- t = waktu curah hujan (jam)
- R24 = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

Selanjutnya berdasarkan data hujan jangka pendek, lengkung IDF dapat dibuat dengan menggunakan salah satu dari persamaan berikut (Suripin, 2004):

Rumus Talbolt : $i = \frac{a}{t+b}$ 2

Rumus Sherman: $i = \frac{a}{t^n}$ 3

Rumus Ishiguro : $i = \frac{a}{\sqrt{t+b}}$ 4

dengan:

- I = intensitas hujan (mm/jam)
- t = waktu curah hujan (menit)
- a,b,n = konstanta
- n = jumlah data

Analisis Debit Banjir Rencana

Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana adalah metode rasional dan metode Hidrograf SCS.

1. Perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional adalah sebagai berikut: (Suripin, 2004)

$Q (m^3/detik) = 0,278.C.I.A$

Dengan:

- Q = Debit Banjir Rencana (m / detik)
- C = Koefisien Pengaliran
- I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)
- A = Luas Daerah Pengaliran

2. Perhitungan debit rencana menggunakan metode SCS adalah sebagai berikut: (Triatmodjo, 2010)

$$Qp = \frac{0.208 A}{Pr} \tag{5}$$

$$P_r = \frac{t_r}{P_r} + t_p \tag{6}$$

Analisis Kapasitas Saluran

Perhitungan hidraulika digunakan untuk menganalisa dimensi penampang berdasarkan kapasitas maksimum saluran. Penentuan dimensi saluran baik yang ada (eksisting) atau yang direncanakan, berdasarkan debit maksimum yang akan dialirkan (Suripin, 2004). Rumus kapasitas saluran yang digunakan adalah $Q_{sal} = A \cdot V$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang akan dianalisis adalah curah hujan maksimum harian di Stasiun Hujan Sanglah dan Sumerta selama 20 tahun yaitu dari tahun 1994 sampai tahun 2013 yang diperoleh dari Balai Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar. Perhitungan Curah Hujan Harian dilakukan dengan menggunakan metode Poligon Thiessen.

Tabel 2. Perhitungan Hujan Harian maksimum Rata-Rata

No	Tahun	Sta Sumerta	Sta Sanglah	Hujan Harian
		Hujan 1 hari		Maksimum
		(mm)	(mm)	Rata-Rata (mm)
		A= 2.277 km ²	A= 3.513 km ²	
1	1994	159	60	99,79
2	1995	150	176,9	167,76
3	1996	137	159,6	152,02
4	1997	148	155	153,57
5	1998	93	77,5	84,32
6	1999	145	147,5	147,79
7	2000	110	227,8	183,05
8	2001	175	135,7	152,47
9	2002	129	80	100,13
10	2003	169,5	123,7	142,94
11	2004	243	112,1	165,00
12	2005	152	147,8	150,75
13	2006	131	106	116,84
14	2007	200	189,7	195,43
15	2008	130	106	116,44
16	2009	219,5	189,6	203,11
17	2010	134,7	89	107,90
18	2011	122,5	106	113,46
19	2012	98,9	92,9	96,08
20	2013	140	128	133,87
TOTAL				2782,81

Uji Konsistensi Data

Metode yang digunakan untuk pengujian data yaitu metode RAPS (*Rescaled Adjusted partial Sums*) yaitu pengujian dengan menggunakan data hujra tahunan rata-rata dari stasiun yang sudah ditetapkan dengan melakukan pengujian kumulatif penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya. Berdasarkan perhitungan dengan metode RAPS diperoleh hasil:

Untuk Stasiun Sanglah

$$\frac{Q}{\sqrt{n}} = 0,51 < 1,10 \quad (\text{OK})$$

$$\frac{R}{\sqrt{n}} = 0,88 < 1,34 \quad (\text{OK})$$

Untuk Stasiun Sumerta

$$\frac{Q}{\sqrt{n}} = 0,57 < 1,10 \quad (\text{OK})$$

$$\frac{R}{\sqrt{n}} = 0,91 < 1,34 \quad (\text{OK})$$

Sehingga dari hasil di atas maka data tersebut sudah konsisten.

Analisis Curah Hujan

Untuk menentukan curah hujan rencana dianalisis dengan menggunakan metode log person type III dengan syarat-syarat yang sudah ditentukan, diperoleh hasil pada tabel berikut

Tabel 3. Perhitungan Log Person Type III

no	T (th)	Frekuensi (K)	Log Xt	Xt (mm/hr)	Pembulatan
1	2	0,0924	2,1400	138,059	138
2	5	0,8566	2,2172	164,911	165
3	10	1,2062	2,2528	178,98	179
4	25	1,5486	2,2874	193,82	194

Analisis Intensitas Curah Hujan

Rumus Intensitas Curah Hujan yang dipakai untuk merancang Grafik IDF adalah Rumus Sherman karena memiliki hasil yang paling optimum dalam perbandingannya dengan rumus Mononobe. Dengan perolehan hasil pada tabel berikut

Tabel 4. Perhitungan Intensitas Curah Hujan dengan Rumus Sherman

t (jam)	periode ulang		
	5tahun	10 tahun	25 tahun
	intensitas hujan (mm/jam)		
0,083	299,783	325,692	359,378
0,167	188,808	205,126	226,813
0,333	118,914	129,191	143,147
0,5	90,736	98,578	109,36
0,667	74,894	81,367	90,344
1	57,147	62,086	69,02
2	35,992	39,103	43,56
3	27,463	29,837	33,279
4	22,668	24,627	27,492
5	19,534	21,222	23,706

Debit Banjir Rencana

Metode Rasional

Debit banjir rencana dihitung dengan menggunakan metode rasional dengan periode ulang 5 dan 10 tahun untuk saluran drainase sekunder. Sedangkan untuk saluran drainase primer dengan periode ulang 25 tahun.

Tabel 5. Perhitungan Debit Teoritis Periode Ulang 5 dan 10 Tahun

Nama Saluran	Kode Saluran	I (5 th)	A (km ²)	C	Qt 5 th (m ³ /detik)	Qt 10 th (m ³ /detik)
S. Akasia	SS1	46,61	0,91	0,6	7,11	7,518
S.Toga mas	SS2	57,20	1,19	0,6	11,4	12,08
S.Hangtuah	SS3	45,24	0,97	0,6	7,35	7,76
S.Pujang sari	SS4	51,87	1,31	0,6	11,3	12,02
S.Penyaringan I	SS5	44,70	0,88	0,6	6,58	6,95
S.Penyaringan II	SS6	25,08	1,46	0,6	6,12	6,46
S.Penyaringan III	SS7	21,10	1,38	0,6	4,86	5,14
S.Batur	SS8	39,69	0,89	0,6	5,94	6,27
S.Tukad Bilok	SS9	53,62	0,80	0,6	7,21	7,61
S.hangtuah I	SS10	44,13	0,99	0,6	7,29	7,7
S.Sedap Malam I	SS11	68,40	0,64	0,6	7,38	7,80
S.Sekuta	SS12	24,15	1,48	0,6	5,96	6,29
S.Pungutan	SS13	32,07	2,05	0,6	11,0	11,61
S.Bumi Ayu	SS14	40,09	1,05	0,6	7,05	7,45

Tabel 6. Perhitungan Debit Teoritis Periode Ulang 25 tahun

Nama Saluran	Kode saluran	I (25 th)	A (km ²)	C	Qt 25 th (m ³ /detik)
P1.Sedap Malam	P1.4	57,69	1,14	0,6	11,01
P1.sedap Malam II	P1.3	32,95	2,302	0,6	12,65
P2.By Pass	P1.2	21,91	2,189	0,6	8,02

Metode Hidrograf SCS (Soil Conservation Service)

Untuk saluran P1.Penyaringan & P1.Danau Tempe perhitungan debit rencana menggunakan metode hidrograf SCS karena luas DAS melebihi 3,00 km².

Tabel 7. Perhitungan Debit Rencana Metode Hidrograf SCS

Nama Saluran	tc (jam)	t _r (jam)	t _p (jam)	T _p (jam)	Pr	Q _{op} (m ³ /dt)
P1.Penyaringan I	7,09	1	4,25	4,75	5,25	14,77
P1.Danau Tempe	10,68	1	6,41	6,91	7,41	16,11

Evaluasi Kapasitas Saluran Eksisting

Tabel 8. Perbandingan Debit Teoritis Periode Ulang 5 dan 10 Tahun Dengan Kapasitas Saluran Exsisting

Nama Saluran	A eks (m ²)	Q eks (m ³ /detik)	Q 5 th	TM	Q 10 th	TM
	S. Akasia	0,56				
S.Toga mas	0,5	0,68	11,44	12,08	TM	
S.Hangtuah	0,56	0,57	7,35	7,76	TM	
S.Pujang sari	1,76	2,57	11,38	12,02	TM	
S.Penyaringan I	1,07	1,36	6,58	6,95	TM	
S.Penyaringan II	0,76	0,41	6,12	6,46	TM	
S.Penyaringan III	0,76	0,36	4,86	5,14	TM	
S.Batur	0,96	1,30	5,94	6,27	TM	
S.Tukad Bilok	0,46	0,43	7,21	7,61	TM	
S.hangtuah I	0,56	0,56	7,29	7,7	TM	
S.Sedap Malam I	0,46	0,70	7,38	7,80	TM	
S.Sekuta	1,06	1,40	5,96	6,29	TM	
S.Pungutan	0,79	0,52	11,00	11,61	TM	
S.Bumi Ayu	0,87	0,90	7,05	7,45	TM	

Tabel 9. Perbandingan Debit Teoritis Periode Ulang 25Tahun dengan Kapasitas Saluran Eksisting

Nama Saluran	A eks (m ²)	Q eks (m ³ /detik)	Q 25 th (m ³ /detik)	Ket.
	P1.Sedap Malam	2,84	9,845	
P1.sedap Malam II	1,86	4,017	12,653	TM
P1.PenyaringanI	11,66	34,686	27,821	M
P1.Danau Tempe	23,78	65,358	2,206	M
P2.By Pass	32,75	68,222	8,002	M

Perhitungan Dimensi Teoritis

Dimensi teoritis diperoleh dengan menggunakan cara *trial and error*. Untuk saluran yang tidak mampu menampung debit teoritis maka direncanakan penampang berbentuk Persegi Panjang dan Trapesium. Untuk saluran Primer digunakan saluran tanah bersih n = 0,022 sedangkan untuk saluran sekunder digunakan saluran beton n= 0,013.

Tabel 10. Kapasitas Saluran Penampang Persegi Panjang dan Trapesium Untuk Saluran Primer

Nama Saluran	Q rencana (m ³ /dt)	h1 (m)	h2 (m)	b1 (m)	b2 (m)	Q Hitung (m ³ /dt)
P1.Sedap Malam	14,06	1,8	0,6	2	1,5	18,06
P1.Sedap Malam II	12,29	1,8	0,6	2,5	1,88	17,58

Tabel 11. Kapasitas Saluran Penampang Persegi

Nama Saluran	Q rencana (m ³ /dt)	h1 (m)	h2 (m)	b1 (m)	b2 (m)	Q Hitung (m ³ /dt)
S. Akasia	8,14	1	0,33	2,5	1,88	12,10
S.Toga mas	13,09	1,2	0,4	2	1,5	13,02
S.Hangtuah	8,41	1	0,33	2,5	1,88	10,01
S.Pujang sari	13,03	1,2	0,4	3	2,25	15,54
S.Penyaringan I	7,54	1	0,33	2,5	1,88	9,93
S.Penyaringan II	7,00	1,5	0,5	3	2,25	10,37
S.Penyaringan III	5,57	1	0,33	3,5	2,63	6,52
S.Batur	6,80	1,2	0,4	1,75	1,31	8,54
S.Tukad Bilok	8,25	1,2	0,4	2	1,5	9,20
S.Hangtuah I	8,34	1,2	0,4	2	1,5	9,28
S.Sedap Malam I	8,45	1,2	0,4	2	1,5	14,62
S.Sekuta	6,82	1,2	0,4	2	1,5	8,70
S.Pungutan	12,59	1,5	0,5	3	2,25	12,16
S.Bumi Ayu	8,07	1,5	0,5	3	2,25	17,71

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil survei di lapangan dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan faktor penyebab terjadinya banjir di sekitar Tukad Loloan yaitu kondisi eksisting saluran drainase sekunder di Tukad Loloan tidak mampu menampung debit untuk periode ulang 5 dan 10 tahun. Karena tidak mampu menampung debit teoritis maka perlu peningkatan dimensi saluran.

Berdasarkan analisis, debit teoritis dengan berbagai periode ulang tidak sesuai dengan kapasitas beberapa segmen saluran eksisting yaitu: kapasitas saluran eksisting dengan kode saluran S. Akasia, S.Toga mas, S.Hangtuah, S.Pujang sari, S.Penyaringan I, S.Penyaringan II, S.Penyaringan III, S.Batur, S.Tukad Bilok, S.hangtuah I, S.Sedap Malam I, S.Sekuta, S.Pungutan, S.Bumi Ayu yang merupakan saluran sekunder dan P1.Sedap Malam P1.sedap Malam II yang merupakan saluran primer memiliki kapasitas saluran yang kurang optimal untuk menampung debit teoritis periode ulang 5 dan 10 tahun.

Saluran eksisting dengan kode saluran P1.penyaringanI, P1.Danau Tempe dan P2.By Pass yang merupakan saluran primer memiliki kapasitas yang memadai untuk menampung debit teoritis periode ulang 25 tahun.

Saran

Untuk daerah perkotaan khususnya wilayah yang memiliki topografi datar, air yang masuk ke saluran drainase harus dialirkan secepatnya menuju saluran drainase induk terdekat. Saluran yang tidak dapat menampung debit dapat diperbesar.

Bentuk penampang dan dinding yang lebih halus agar tidak terjadinya sedimentasi yang menghambat aliran menuju saluran drainase induk.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T. 1989. Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics), Erlangga, Jakarta.
- Kelompok kerja Sanitasi Kota Denpasar. 2008. Final Report Strategi Sanitasi Kota Denpasar Subsektor Drainase. Denpasar.
- Soemarto C.D. 1995. Hidrologi Teknik, Usaha Nasional, Surabaya.
- Sri H.B. 1993. Analisis Hidrologi, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Subarkah, I. 1990. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dharma, Bandung.
- Suripin, 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2003. Hidraulika II, Beta Offset, Yogyakarta.