

Tinjauan Sistem Drainase Di Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong

Justi Edgar Sahetapy¹, Jeffry S. F. Sumarauw², Hanny Tangkudung³

Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

¹edgarsahetapy@gmail.com; ²jeffrysumarauw@ymail.com; ³tangkudunghanny@gmail.com

Abstrak - Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong adalah daerah yang sering mengalami genangan pada saat terjadi hujan. Genangan tersebut mengakibatkan terganggunya aktifitas masyarakat sekitar dan masyarakat pengguna jalan. Hal ini dikarenakan sebagian daerah tersebut belum memiliki saluran dan gorong-gorong. Untuk itu dilakukan pengembangan dan penataan kembali sistem drainase agar menjadi solusi penanganan genangan yang terjadi. Analisis hidrologi dilakukan untuk mendapatkan debit rencana (Q_{renc}). Perkiraan hujan rencana dilakukan dengan analisa frekuensi terhadap data curah hujan dengan kala ulang 10 tahun menggunakan metode log Pearson III dan perhitungan intensitas hujan menggunakan rumus Mononobe. Debit rencana dihitung menggunakan metode rasional. Untuk menghitung debit kapasitas (Q_{kaps}) dari saluran dan gorong-gorong, dilakukan analisis hidraulika. Dari perbandingan antara debit rencana dan debit kapasitas ($Q_{renc} \leq Q_{kaps}$), diketahui kemampuan dari setiap saluran dan gorong-gorong dalam menampung debit rencana. Berdasarkan hasil analisis di lokasi tersebut perlu dilakukan perbaikan agar saluran mampu menampung debit yang ada, diantaranya dilakukan perubahan dimensi 3 ruas saluran dari 35 ruas saluran eksisting serta penambahan 61 ruas saluran baru dan 20 gorong-gorong baru.

Kata kunci – Kolam Buaya, Sorong, genangan, sistem drainase

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem drainase merupakan salah satu dasar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang merupakan komponen penting dalam suatu perencanaan infrastruktur sebuah kota yang menanggulangi masalah banjir dan genangan air.

Justi Edgar Sahetapy adalah mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada bidang Hidrolika dan Sumber Daya Air (email : edgarsahetapy@gmail.com);

Jeffry S. F. Sumarauw adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Hidrolika dan Sumber Daya Air (email : jeffrysumarauw@ymail.com);

Hanny Tangkudung adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Hidrolika dan Sumber Daya Air (email: tangkudunghanny@gmail.com)

Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara dapat dikatakan berpengaruh, karena meskipun bukan pusat dari Kota Sorong itu sendiri namun terdapat beberapa sarana publik yang sering dikunjungi seperti PDAM PT. Tirmas Air Mineral, Kantor Kementerian Komunikasi dan Informatika, Pasar Mini Tradisional Malasilen, juga beberapa sarana publik lainnya yang tidak kalah pentingnya. Hal ini mendukung Kelurahan Matamalagi yang terletak di Kecamatan Sorong Utara sebagai salah satu daerah strategis yang berpengaruh terhadap perkembangan Kota Sorong.

Dari hasil survei di lokasi penelitian ketika hujan saluran drainase yang berada di Daerah Kolam Buaya Kecamatan Matamalagi tidak mampu menampung air yang ada sehingga terjadi genangan di daerah tersebut. Kondisi ini berdampak pada aktifitas masyarakat dan juga berpengaruh terhadap lalu lintas di daerah tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan kajian menganalisis sistem drainase di Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong sehingga ditemukan solusi yang dapat digunakan untuk menangani masalah genangan di daerah ini.

B. Rumusan Masalah

Adanya genangan di Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong sehingga mengakibatkan terganggunya aktifitas di sekitar daerah tersebut.

C. Batasan Masalah

Tinjauan terhadap masalah drainase sangat kompleks, untuk itu penulisan skripsi ini hanya dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Lokasi yang akan ditinjau sekitar Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara.
2. Pembahasan dan analisis hanya pada hidraulis drainase.
3. Kekuatan struktural dari saluran drainase tidak direncanakan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi sistem drainase eksisting di Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong;

2. Merencanakan sistem drainase yang tepat di Daerah Kolan Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan data-data dan dapat membantu menangani atau mengurangi masalah drainase di Daerah Kolan Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong dan pemecahan masalah menurut teori hidrologi dan hidraulika aliran terbuka.



Gambar 1. Kondisi Eksisting dan Kondisi Ruas Tanpa Saluran

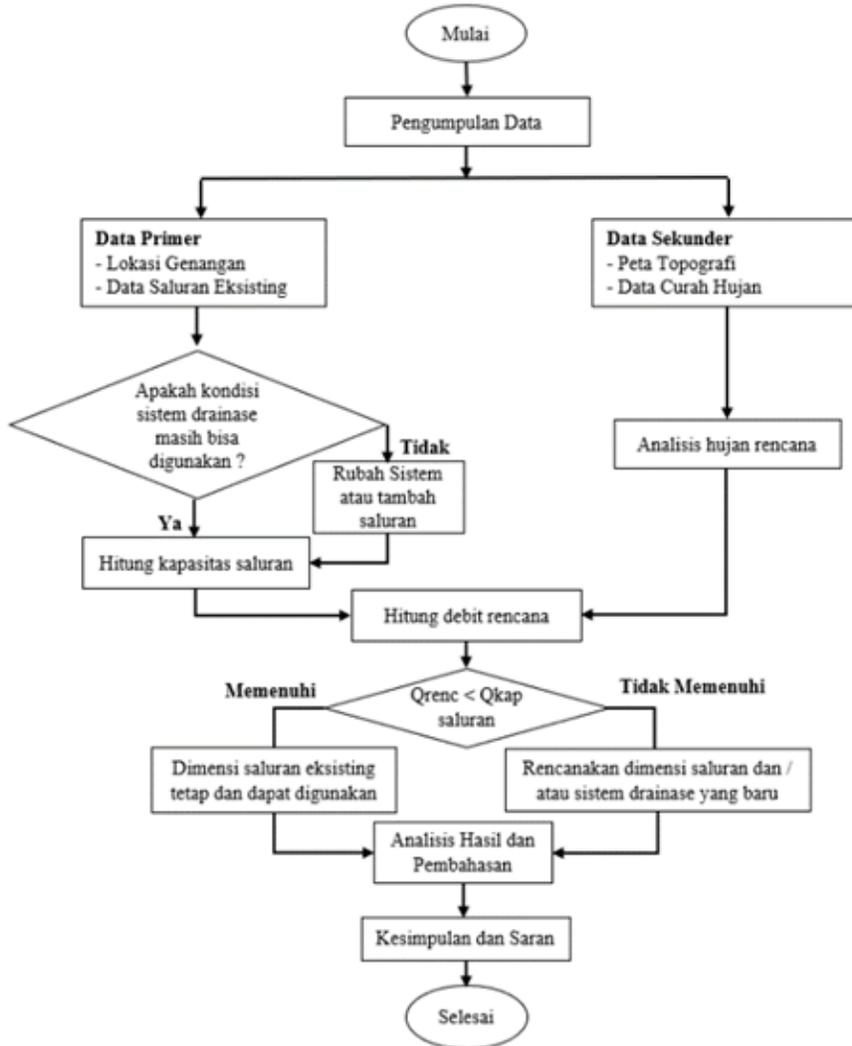
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Gambaran lokasi penelitian berupa kondisi eksisting dan kondisi ruas jalan yang tidak memiliki saluran ditunjukkan oleh Gambar 1.

B. Diagram Alir Penelitian

Kegiatan penelitian ini mengikuti diagram alir seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Saluran Drainase

Berdasarkan hasil survei dan wawancara yang telah dilakukan di lokasi penelitian Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong didapati kondisi eksisting drainase yang kurang baik, diantaranya:

- Terjadinya pendangkalan saluran
- Tidak adanya saluran drainase dan gorong-gorong di beberapa titik
- Adanya penutupan ujung saluran

B. Pengembangan Rencana Sistem Drainase

Berdasarkan permasalahan genangan dan sistem drainase yang ada maka dilakukan analisis terhadap drainase yang ada di Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara Kota Sorong. Untuk itu dibuat rencana sistem drainase yang bertitik tolak dari kondisi eksisting dan topografi di daerah penelitian.

C. Analisa Hidrologi

1. Data Curah Hujan

Dalam analisis hidrologi ini digunakan data curah hujan harian maksimum pengamatan. Data Curah Hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum tahunan yang diambil dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan

Geofisika (BMKG). Jumlah data yang dipakai dalam menganalisis hidrologi ini berjumlah 10 data, selama 10 tahun pengamatan yaitu dari tahun 2009 sampai dengan 2018.

TABEL 1. CURAH HUJAN HARIAN MAKSIMUM DI POS STASIUN IKLIM REMU UTARA

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maks (mm)
1	2009	224,2
2	2010	78,8
3	2011	214,2
4	2012	201,1
5	2013	86,9
6	2014	110,8
7	2015	107,4
8	2016	112,1
9	2017	107,2
10	2018	98,7

2. Uji Data Outlier

Pengujian data outlier dimulai dengan menghitung nilai-nilai parameter statistik, nilai rata-rata, standar deviasi, dan koefisien kemencengan (Skewness) dari data yang ada dan data pengamatan diubah dalam nilai log. Pengujian data outlier ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2. ANALISIS DATA OUTLIER

M	xi (mm)	log xi	(log xi - log x̄)	(log xi - log x̄) ²	(log xi - log x̄) ³
1	78.8	1.8965262	-0.200481256	0.040192734	-0.00805789
2	86.9	1.9390198	-0.157987697	0.024960112	-0.003943391
3	98.7	1.9943172	-0.10269032	0.010545302	-0.0010829
4	107.2	2.0301948	-0.066812688	0.004463935	-0.000298248
5	107.4	2.0310043	-0.066003192	0.004356421	-0.000287538
6	110.8	2.0445398	-0.052467713	0.002752861	-0.000144436
7	112.1	2.0496056	-0.047401861	0.002246936	-0.000106509
8	201.1	2.3034121	0.206404597	0.042602858	0.008793426
9	214.2	2.3308195	0.233811993	0.054668048	0.012782045
10	224.2	2.3506356	0.253628135	0.064327231	0.016315196
Σ	1341.4	20.970075	0.00000000	0.2511	0.023970
(x̄)	134.14	2.0970075			

Nilai Rata-rata	2,018,011
Standar Deviasi	0,133548
Koefisien kemencengan	0,50132

Dari hasil perhitungan didapat $-0,4 \leq Cslog \leq 0,4$. Maka, dilakukan uji outlier rendah dan tinggi sekaligus.

- Uji outlier tinggi
Log XH = log X + Kn x Slog

Karena n = 10 maka Kn = 2,036 (diambil dari tabel nilai Kn uji data outlier 'Soewarno', 1995)

Sehingga:
 $Log XH = 2,018011 + (2,036 \times 0,133548)$
 $= 2,29011$

XH = 195,03 mm

Tidak terdapat data outlier tinggi karena syarat tertinggi uji outlier tinggi diperoleh 195,03 mm sedangkan data curah hujan tertinggi yang ada adalah 184 mm. Jadi masih menggunakan data yang tetap

- Uji outlier rendah

$$\text{Log XL} = \log \bar{x} - \text{Kn} \times \text{Slog}$$

n = 10

Kn = 2,036 (diambil dari tabel nilai Kn uji data outlier 'Soewarno', 1995)

Sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Log XL} &= 2,018011 - (2,036 \times 0,133548) \\ &= 1,74591 \end{aligned}$$

XL = 55,71 mm.

Data curah hujan terendah yang ada adalah 78,8 mm sedangkan syarat terendah uji outlier rendah diperoleh 57,1369816 mm jadi tidak terdapat data outlier rendah. Maka masih menggunakan data yang tetap.

3. Parameter Statistik

Untuk mengetahui tipe distribusi yang digunakan, terlebih dahulu harus mengetahui nilai-nilai parameter statistik. Nilai-nilai parameter terdapat dalam Tabel 3.

TABEL 3. NILAI-NILAI PARAMETER STATISTIK

Tabel Nilai-nilai Parameter Statistik	
Rata-rata (Mean)	134,14
Standar Deviasi (Simpanan Baku)	55,802,712
Koefisien Variasi	0,416004
Koefisien Kemencengan	0,92903
Koefisien Kurtosis	0,29563

4. Analisis Distribusi Peluang

TABEL 5. PERHITUNGAN PARAMETER STATISTIK PENGAMATAN

M	x_i (mm)	$\log X_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$	$(\log x_i - \log \bar{x})$	$(\log x_i - \log \bar{x})^2$	$(\log x_i - \log \bar{x})^3$
1	78.8	1.896526217	-55.34	3062.5156	-169479.6133	9379001.8	-0.200481256	0.040192734	-0.00805789
2	86.9	1.939019776	-47.24	2231.6176	-105421.6154	4980117.113	-0.157987697	0.024960112	-0.003943391
3	98.7	1.994317153	-35.44	1255.9936	-44512.41318	1577519.923	-0.10269032	0.010545302	-0.0010829
4	107.2	2.030194785	-26.94	725.7636	-19552.07138	526732.8031	-0.066812688	0.004463935	-0.000298248
5	107.4	2.031004281	-26.74	715.0276	-19119.83802	511264.4688	-0.066003192	0.004356421	-0.000287538
6	110.8	2.04453976	-23.34	544.7556	-12714.5957	296758.6637	-0.052467713	0.002752861	-0.000144436
7	112.1	2.049605613	-22.04	485.7616	-10706.18566	235964.332	-0.047401861	0.002246936	-0.000106509
8	201.1	2.303412071	66.96	4483.6416	300224.6415	20103042	0.206404597	0.042602858	0.008793426
9	214.2	2.330819466	80.06	6409.6036	513152.8642	41083018.31	0.233811993	0.054668048	0.012782045
10	224.2	2.350635608	90.06	8110.8036	730458.9722	65785135.04	0.253628135	0.064327231	0.016315196
Σ	1341.4	20.97007473	0.00	28025.484	1162330.145	144478554.4	18.87306726	0.251116439	0.023969755
\bar{x}	134.14	2.097007473							

D. Analisa Debit Saluran Eksisting

- Catchment Area
Catchment Area (daerah tangkapan) merupakan luas daerah limpasan yang berpengaruh terhadap suatu saluran.
- Koefisien Pengaliran (C)

Berdasarkan parameter statistik perkiraan awal distribusi dilakukan dengan melihat syarat-syarat tipe distribusi, yaitu:

- Distribusi Normal
 $C_s \approx 0$; $C_k \approx 3$
- Distribusi Log-Normal
 $C_s \approx C_v^3 + 3 C_v$
 $C_k \approx C_v^8 + 6 C_v^6 + 15 C_v^4 + 16 C_v^2 + 3$
- Distribusi Gumbel
 $C_s \approx 1,14$; $C_k \approx 5,40$

Bila kriteria 3 (tiga) sebaran di atas tidak memenuhi, kemungkinan tipe sebaran yang cocok adalah Tipe Distribusi Log- Pearson III.

TABEL 4. TINJAUAN DISTRIBUSI BERDASARKAN PARAMETER STATISTIK

NO	HASIL ANALISIS
1	Divisi 1. Umum • Mobilisasi IFASI = 50.00 = IFABI = 50.00
2	Divisi 3. Pekerjaan Tanah • Galian Biasa IFASI = 64.39 = IFABI = 64.39 • Galian Batu IFASI = 82.08 = IFABI = 82.08 • Timbunan Biasa IFASI = 63.98 = IFABI = 63.98 • Penyiapan Badan Jalan IFASI = 51.80 = IFABI = 51.80
3	Divisi 7. Struktur • Beton Campuran Sp. 1 : 2 : 3 IFASI = 24.93 = IFABI = 24.93 • Baja Tulangan BJ 24 Polos IFASI = 23.69 = IFABI = 23.69 • Pasangan Batu IFASI = 52.26 = IFABI = 52.26 • Pembongkaran Beton IFASI = 45.00 = IFABI = 45.00

- Penentuan koefisien pengaliran (C) diperoleh dengan melihat penggunaan lahan pada lokasi perencanaan.
- Debit Limpasan
Hasil perhitungan debit limpasan ditampilkan dalam Tabel 6.

TABEL 6. PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN

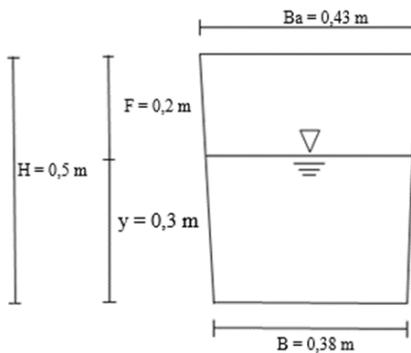
Perhitungan Debit Limpasan	
Luas daerah pelayanan saluran (A_{DPS})	0,226714973 km ²
Panjang lintasan aliran di lahan (L_L)	125,3 m
Panjang lintasan aliran di saluran (L_S)	146,1 m
Kemiringan dasar saluran (S)	0,034704
Nilai koefisien pengaliran (C)	0,4
Nilai V (kecepatan) untuk perhitungan T s	0,4 m/det
Koefisien kekasaran Manning (n)	0,013
Waktu konsentrasi di saluran	6.0875 menit
Waktu konsentrasi di lahan	8,8352138 menit
Waktu konsentrasi total	0,247566 jam
Intensitas curah hujan	183,5826493 mm/jam
Debit Limpasan	4,628248 m ³ /det

TABEL 7. ANALISIS KAPASITAS SALURAN RENCANA (SALURAN 9-8)

Perhitungan Analisis Kapasitas Saluran Rencana	
Tinggi aliran di saluran	0,3 m
Kemiringan dinding saluran	0,05
Luas penampang basah	0,099 m ²
Keliling Basah	0,90299 m
Jari – jari hidraulis	0,109635458 m
Kecepatan aliran	1,574521103 m/det
Debit kapasitas	0,155877589 m ³ /det
Debit rencana	0,0139099 m ³ /det

E. Analisa Hidrolika

Analisis dimensi saluran yang dimaksudkan yaitu untuk mengetahui kapasitas debit air yang masuk ke dalam saluran. Untuk menghitung dimensi dan debit kapasitas ditinjau (saluran 4-3). Dimensi saluran seperti Gambar 3.



Gambar 3. Sketsa Dimensi Saluran

TABEL 6. ANALISA KAPASITAS SALURAN EKSISTING

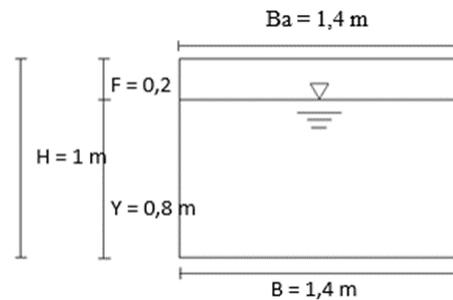
Perhitungan Analisis Kapasitas Saluran Eksisting	
Tinggi aliran di saluran	0,3 m
Kemiringan dinding saluran	0,05
Luas penampang basah	0,1185 m ²
Keliling Basah	0,98075 m
Jari – jari hidraulis	0,120825956 m
Kecepatan aliran	5,898541022 m/det
Debit kapasitas	0,1032 m ³ /det
Debit rencana	0,11805 m ³ /det

1. Analisis Kapasitas Sistem Saluran Rencana

Saluran yang ditinjau sebagai contoh perhitungan (saluran 9-8). Dari hasil perhitungan pada (saluran 9-8) didapat Q = 0,01390995 m³/det, Pada saluran S (9-8) digunakan dimensi saluran yakni Ba = 0,40 m, B = 0,30 m, H = 0,50 m

2. Analisis Kapasitas Gorong-gorong Eksisting

Untuk menghitung dimensi dan debit kapasitas ditinjau gorong-gorong (10-12). Dimensi saluran seperti Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa Dimensi Gorong-gorong Eksisting

TABEL 8. ANALISIS KAPASITAS GORONG-GORONG EKSISTING (G 10-12)

Perhitungan Analisis Kapasitas Gorong-gorong Eksisting	
Tinggi aliran di saluran	0,8 m
Luas penampang basah	1,120 m ²
Keliling Basah	3 m
Jari – jari hidraulis	0,373 m
Kecepatan aliran	1,574521103 m/det
Debit kapasitas	5,4430 m ³ /det
Debit rencana	0,2938 m ³ /det.

TABEL 9. ANALISIS KAPASITAS GORONG-GORONG RENCANA (G 18-19)

Perhitungan Analisis Kapasitas Gorong-gorong Eksisting	
Tinggi aliran di saluran	0,2 m
Luas penampang basah	0.16 m ²
Keliling Basah	1,2 m
Jari – jari hidraulis	0,133
Kecepatan aliran	1,574521103 m/det
Debit kapasitas	0,5406 m ³ /det
Debit rencana	0,4475 m ³ /det.

Hasil dimensi gorong-gorong rencana dapat dilihat pada Tabel 10.

TABEL 10. PERHITUNGAN DIMENSI GORONG-GORONG RENCANA

No.	Nama Gorong - Gorong	Dimensi		F (m)	y (m)	S	n	μ	A (m ²)	P (m)	R (m)	Q _{kapasitas} (m ³ /det)	Q _{rencana} (m ³ /det)	Keterangan
		B (m)	H (m)											
1	G(6-3)	0.7	0.5	0.2	0.30	0.031067	0.013	0.8	0.21	1.3	0.162	0.6756	0.0200	OK
2	G(18-19)	0.8	0.4	0.2	0.20	0.044248	0.013	0.8	0.16	1.2	0.133	0.5406	0.4475	OK
3	G(41-42)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.011333	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.1514	0.06788	OK
4	G(44-21)	0.5	0.5	0.2	0.30	0.008833	0.013	0.8	0.15	1.1	0.136	0.2298	0.155263	OK
5	G(23-24)	0.9	0.8	0.2	0.60	0.003997	0.013	0.8	0.54	2.1	0.257	0.8495	0.696748	OK
6	G(24-28)	0.9	0.8	0.2	0.60	0.005463	0.013	0.8	0.54	2.1	0.257	0.9932	0.823253	OK
7	G(52-49)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.005217	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.1027	0.058207	OK
8	G(29-31)	1.2	0.8	0.2	0.60	0.006018	0.013	0.8	0.72	2.4	0.300	1.5404	1.077169	OK
9	G(37-34)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.004703	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.0975	0.012498	OK
10	G(62-58)	0.5	0.5	0.2	0.30	0.009852	0.013	0.8	0.15	1.1	0.136	0.2427	0.109856	OK
11	G(66-67)	1	0.6	0.2	0.40	0.014035	0.013	0.8	0.4	1.8	0.222	1.0699	0.270793	OK
12	G(102-105)	0.5	0.5	0.2	0.30	0.006292	0.013	0.8	0.15	1.1	0.136	0.1940	0.024007	OK
13	G(98-99)	0.5	0.5	0.2	0.30	0.015229	0.013	0.8	0.15	1.1	0.136	0.3018	0.258106	OK
14	G(86-88)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.003526	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.0844	0.067540	OK
15	G(88-92)	0.5	0.6	0.2	0.40	0.002146	0.013	0.8	0.2	1.3	0.154	0.1637	0.141520	OK
16	G(94-83)	0.6	0.7	0.2	0.50	0.005248	0.013	0.8	0.3	1.6	0.188	0.4381	0.200678	OK
17	G(78-79)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.017208	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.1866	0.138268	OK
18	G(75-70)	0.7	0.6	0.2	0.40	0.005853	0.013	0.8	0.28	1.5	0.187	0.4306	0.362556	OK
19	G(68-69)	0.5	0.4	0.2	0.20	0.003723	0.013	0.8	0.1	0.9	0.111	0.0868	0.052304	OK
20	G(33-106)	1	1.4	0.2	1.20	0.015825	0.013	0.8	1.2	3.4	0.353	4.6395	4.250301	OK

F. Pembahasan

1. Survei Lokasi

Survei lokasi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui secara jelas permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian termasuk didalamnya survei genangan yang terjadi dan melihat kondisi saluran eksisting yang ada. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan pemerintah dan masyarakat setempat untuk dapat mengetahui secara pasti bahwa di lokasi penelitian tersebut sering terjadi genangan ketika hujan turun.

2. Analisis Hidrologi

Analisa hidrologi meliputi analisis data curah hujan, data curah hujan yang diambil yaitu curah hujan harian maksimum dengan data pengamatan 10 tahun dari tahun 2009-2018 yang diambil dari stasiun BMKG distrik Seigon Kota Sorong. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan data yang telah dikoreksi didapat Standar deviasi (S) = 55,802712, Koefisien variasi (Cv) = 0,416004, Koefisien kemencengan (Cs) = 0,92903, dan Koefisien kurtosis (Ck) = 0,29563 dengan melihat syarat-syarat distribusi maka digunakan distribusi log-person III.

3. Debit Rencana

$Q_{\text{saluran}}(18-19) = 0,4475 \text{ m}^3/\text{det}$. Hujan rencana yang ada didapat dari hasil analisis adalah $X_{TR} = 209,4272 \text{ mm}$.

4. Analisis Hidraulika

Analisis hidraulika dilakukan untuk mengetahui kondisi saluran eksisting yang ada di lokasi penelitian apakah mampu menampung debit air yang masuk di saluran tersebut dengan berdasarkan pada syarat $Q_{\text{kapasitas}} > Q_{\text{rencana}}$. Hal yang dilakukan berdasarkan hasil analisis adalah sebagai berikut:

- Membuat sistem drainase yang baru
- Pembuatan ruas saluran baru, S(9-8), S(9-18), S(40-41), S(38-41), S(43-42), S(42-44), S(45-44), S(19-21), S(21-22), S(25-24), S(26-27), S(50-53), S(53-52), S(46-47), S(47-48), S(48-49), S(28-29), S(30-29), S(32-31), S(31-33), S(34-35), S(35-36), S(36-37), S(34-37), S(60-61), S(61-62), S(54-55), S(56-57), S(57-58), S(63-62), S(96-97), S(101-102), S(103-102), S(90-89), S(90-91), S(91-

88), S(89-88), S(87-84), S(84-85), S(85-86), S(87-86), S(93-92), S(92-94), S(93-95), S(95-94), S(72-81), S(81-82), S(82-83), S(76-77), S(77-78), S(80-78), S(73-79), S(79-75), S(73-74), S(74-75), S(72-71), S(71-70), S(107-108), S(108-106), S(109-106), S(106-110).

- Perubahan dimensi saluran drainase terhadap saluran eksisting yang ada yaitu: S(14-17), S(17-18), S(22-23).
- Pembuatan gorong-gorong baru: G(6-3), G(18-19), G(41-42), G(44-21), G(23-24), G(24-28), G(52-49), G(29-31), G(37-34), G(62-58), G(66-67), G(102-105), G(98-99), G(86-88), G(88-92), G(94-83), G(78-79), G(75-70), G(68-69), G(33-106).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Di lokasi penelitian Daerah Kolam Buaya Kelurahan Matamalagi Kecamatan Sorong Utara sudah memiliki sistem drainase namun sistem tersebut tidak mampu menampung debit air yang masuk di saluran, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan ruas saluran baru, perubahan dimensi saluran eksisting serta penambahan gorong-gorong baru, agar dapat menampung debit air yang masuk di saluran dengan sistem yang direncanakan.
2. Dari 35 (tiga puluh lima) ruas saluran eksisting yang ada terdapat tiga saluran yang harus dirubah dimensinya, S(14-17), S(17-18), S(22-23).
3. Penambahan 61 (enam puluh satu) ruas saluran yang baru, S(9-8), S(9-18), S(40-41), S(38-41), S(43-42), S(42-44), S(45-44), S(19-21), S(21-22), S(25-24), S(26-27), S(50-53), S(53-52), S(46-47), S(47-48), S(48-49), S(28-29), S(30-29), S(32-31), S(31-33), S(34-35), S(35-36), S(36-37), S(34-37), S(60-61), S(61-62), S(54-55), S(56-57), S(57-58), S(63-62), S(96-97), S(101-102), S(103-102), S(90-89), S(90-91), S(91-88), S(89-88), S(87-84), S(84-85), S(85-86), S(87-86), S(93-92), S(92-94), S(93-95), S(95-94), S(72-81), S(81-82), S(82-83), S(76-77), S(77-

78), S(80-78), S(73-79), S(79-75), S(73-74), S(74-75), S(72-71), S(71-70), S(107-108), S(108-106), S(109-106), S(106-110).

4. Dari empat gorong-gorong eksisting tidak perlu dilakukan perubahan dimensi.
5. Penambahan Dua Puluh gorong-gorong yang baru, G(6-3), G(18-19), G(41-42), G(44-21), G(23-24), G(24-28), G(52-49), G(29-31), G(37-34), G(62-58), G(66-67), G(102-105), G(98-99), G(86-88), G(88-92), G(94-83), G(78-79), G(75-70), G(68-69), G(33-106).

B. Saran

Perlu adanya peran dari masyarakat untuk melakukan perawatan saluran drainase secara rutin dengan cara kerja bakti untuk membersihkan saluran dari sedimentasi dan sampah agar saluran tidak akan tersumbat dan dilakukan juga pemeliharaan secara berkala terhadap seluruh komponen sistem drainase.

V. KUTIPAN

A. Buku

- [1] Bambang Triatmodjo, *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset, 2006.
- [2] Ven T. Chow, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Jakarta: Erlangga, 1964.
- [3] Direktorat Jendral Pengairan, *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Standar Perencanaan Irigasi KP-04*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1986.

- [4] Direktorat PLP, *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 2012.
- [5] Imam Subarkah, *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma, 1980.
- [6] K. Subramanya, *Flow in Open Channel*. New Delhi: McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1987.
- [7] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2004.

B. Jurnal

- [8] Intan A. N. S. A. Karim, Cindy J. Supit, Liany A. Hendratta, "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondouw Timur," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 4, No. 11, hal. 705-714, ISSN: 2337-6372, November, 2016.
- [9] Gisela Ondang, Jeffry S. F. Sumarauw, Eveline M. Wuisan, "Pengembangan Sistem Drainase Di Lingkungan Lima Kelurahan Wawalintouan Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 6, No. 2, ISSN: 2337-6372, 2018.
- [10] Vincent Alexander Pattihahuan, Hanny Tangkudung, Eveline M. Wuisan, "Penataan Sistem Drainase di Kompleks Perumnas Kelurahan Paniki Dua Mapanget Kota Manado," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 6, No. 6, hal. 373-388, ISSN: 2337-6372, Juni, 2018.
- [11] Janti Rotikan, Jeffry S. F. Sumarauw, Tiny Mananoma, "Penataan Sistem Drainase di Jalan Singa Laut Malalayang Dua," dalam *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 7, No. 2, hal. 337-350, ISSN: 2337-6372, Maret, 2019.

C. Skripsi

- [12] Monica La'la, Lambertus Tanudjaja, Jeffry S. F. Sumarauw, "Penataan Drainase di Kawasan Kantor Badan Pusat Statistik Kelurahan Bumi Nyiur Kota Manado," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2017.