

EVALUASI SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN LORONG PLN DESA PASSO KECAMATAN BAGUALA KOTA-AMBON

Syane Soplatu¹, Rudi Serang², Delvia Rimesye Apalem³

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

Email: syanesoplatu@gmail.com

Abstract

Based on the results of surveys and field observations, significant sedimentation was found within the channel, consequently affecting water flow. This channel is approximately 380 m long. When it rains, water does not flow properly, resulting in overflow and flooding on the road surface, with the potential to even spill into residential areas. The objective of this research is to calculate the drainage channel's capacity, analyze the factors causing inundation and overflow, and quantify the sedimentation volume. This study employed a mixed-methods approach. Rainfall data was analyzed using the Log Person III and Gumbel distributions to determine the design discharge. Channel dimensions were measured, and hydraulic principles were used to calculate the channel's capacity. Sedimentation volume was calculated based on direct field measurements and interviews with local residents to identify the factors contributing to the drainage problem. The research results indicate that the drainage channel's capacity 2,13 m³/second is greater than the design discharge 0,92 m³/second thus the channel is considered adequate. Factors such as population growth and sedimentation pose problems for the channel's performance; the sedimentation volume within the channel reached 24.48 m³. This study concludes that while the channel's capacity is sufficient, sedimentation significantly reduces its performance, coupled with a lack of public awareness regarding routine maintenance and cleaning. The researchers recommend routine cleaning of the channel and raising public awareness about the importance of maintaining environmental cleanliness.

Keyword – Drainage, Population Growth, Sedimentasi

1. PENDAHULUAN

Pada Saluran drainase di kawasan Lorong PLN Desa Passo, Kecamatan Baguala Kota Ambon merupakan infrastruktur penting yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan ke saluran primer, saluran yang berada pada lokasi ini merupakan saluran terbuka dan termasuk dalam sistem saluran sekunder. Berdasarkan hasil survei serta pengamatan di lapangan, ditemukan adanya sedimentasi yang cukup tebal di dalam saluran, akibatnya berpengaruh pada aliran air. Dimana Jalan ini menghubungkan antar kompleks permukiman dan menjadi jalur utama bagi warga dan pengguna jalan umum di kawasan tersebut, drainase yang berada di lokasi ini sering mengalami limpasan. Saluran ini memiliki panjang sekitar 380 meter dengan dimensi saluran ketika turun hujan, aliran air tidak mengalir dengan baik dan terjadi limpasan hingga banjir pada permukaan jalan, bahkan berpotensi pengluapan ke area permukiman.

Untuk mengatasi genangan dan limpasan air, diperlukan penilaian teknis terhadap fungsi drainase saat ini. Hal ini didasari oleh pertambahan jumlah penduduk yang menyebabkan saluran drainase eksisting tidak mampu menampung debit air hujan saat intensitas curah hujan meningkat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori

Genangan air dan banjir merupakan permasalahan umum di banyak kawasan perkotaan, termasuk di Lorong PLN, Desa Passo. Banjir terjadi ketika volume air hujan yang turun melebihi kapasitas sistem drainase dalam mengalirkan air. Genangan air umumnya muncul terlebih dahulu sebagai tanda bahwa air tidak mengalir dengan baik dari permukaan tanah ke saluran air. Menurut Santosa dkk. (2015), penyebab utama banjir antara lain curah hujan tinggi, kapasitas saluran drainase yang terbatas, serta buruknya tata kelola lingkungan.

Sistem drainase sendiri memiliki peranan penting dalam pengendalian air hujan. Drainase merupakan sarana yang digunakan untuk mengalirkan air permukaan, baik melalui saluran terbuka maupun tertutup. Suripin (2004) menyatakan bahwa drainase adalah serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air dan mempertahankan kualitas lingkungan. Jika sistem ini tidak dirancang atau dirawat dengan baik, maka air hujan akan menggenang dan meningkatkan risiko banjir.

a. Drainase

Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air, baik kelebihan air yang berada diatas permukaan

tanah maupun air yang berada dibawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Kinerja sistem drainase adalah bagaimana hasil sistem drainase yang sudah dibangun dapat mengatasi permasalahan genangan. Berdasarkan rencana induk penyusunan sistem jaringan drainase adalah aspek teknis, aspek operasi pemeliharaan dan aspek pengelolaan (Suryanti, 2013).

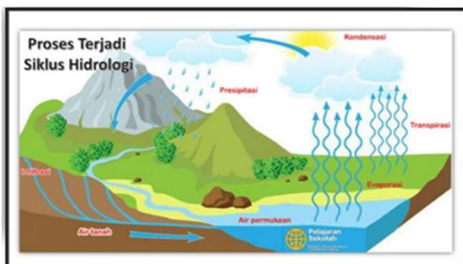
b. Sedimentasi

Salah satu masalah yang sering menghambat fungsi drainase adalah sedimentasi. Sedimentasi terjadi ketika material seperti tanah, pasir, atau lumpur terbawa oleh air hujan dan mengendap di dasar saluran drainase. Akumulasi sedimen ini menyebabkan penyempitan saluran dan menurunkan kecepatan aliran air. Menurut penelitian oleh Dwianti et al (2023), sedimentasi dapat mengurangi kapasitas saluran drainase secara signifikan dan memperbesar peluang terjadinya banjir, terutama saat musim hujan tiba.

2.2 Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air bumi, terjadinya peredaran, sifat-sifat kimia dan fisiknya, dan reaksinya dengan lingkungannya, termasuk hubungannya dengan makhluk-makhluk hidup (Rabiah, 2018). Sedangkan menurut (Triatmodjo, 2010), Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup.

Proses analisis hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk daerah pengaliran (catchment area), data 7 kemiringan lahan/beda tinggi, dan data tata guna lahan yang kesemuanya mempunyai arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan rerata, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana. Sehingga melalui analisis ini dapat dilakukan juga proses evaluasi terhadap drainase yang ada (eksisting).



Gambar 1. Siklus Hidrologi

(Sumber : <https://www.bing.com>)

a. Analisa Frekuensi

Analisis Frekuensi merupakan analisa statistik yaitu dengan melihat data hujan 10 tahun di masa lalu yang akan dihitung untuk menentukan kemungkinan curah hujan dimasa depan sehingga desain drainase dapat direncanakan dengan baik yang diharapkan dapat menampung air hujan dimasa mendatang (Suripin, 2004). Metode yang digunakan adalah distribusi metode log person III, gumbel, dan normal.).

1). Distribusi Gumbel

Merupakan deret harga extrim $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ yang mempunyai fungsi distribusi eksponensial ganda, apabila jumlah populasi yang terbatas (sampel), maka dapat didekati dengan persamaan (suripin 2004).

2). Distribusi Log Person III

Distribusi yang dikembangkan Person menjadi perhatian ahli sumber daya air adalah Log Person III. Ada tiga parameter penting dalam metode ini yaitu :

- Harga rata-rata (R)
- Simpangan Baku (S)
- Koefisien kemencengan (G)

Jika koefisien kemencengan sama dengan nol, maka distribusi akan kembali ke distribusi Log Normal

b. Uji Probabilitas

Uji kecocokan frekuensi ini bertujuan mengetahui kesesuaian antara pengamatan dan model distribusi yang direncanakan. Terdapat dua uji kecocokan yang digunakan yaitu Uji Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.

1). Uji Smirnov Kolmogorov

Uji Smirnov Kolmogorov juga disebut uji non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan distribusi probabilitas tertentu. Uji Smirnov Kolmogorov dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Memasukan data curah hujan dari curah hujan rencana
- Menentukan peluang empiris pada data curah hujan yang sudah ditentukan
- Menganalisis peluang setiap data dengan perhitungan distribusi probabilitas
- Menentukan selisih data yang sudah diurutkan antara peluang teoritis dan empiris (ΔP).

- Jika hasil perhitungan menunjukan selisih peluang empiris dan teoritis lebih kecil dari selisih peluang kritis $\Delta P < \Delta P$ kritis maka probabilitas yang dipilih dapat diterima.

c. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam. Data intensitas hujan dapat diperoleh dari analisis pencatatan hujan otomatis, kemudian distribusi hujan jam-jamannya didistribusikan. Dalam hidrologi di antaranya metode Talboth (1881) biasanya digunakan untuk hujan dengan durasi 5 menit sampai 2 jam, metode Sherman (1905) biasanya digunakan untuk hujan dengan durasi lebih dari 2 jam, metode Ishigiro (1953), dan yang terakhir adalah metode Mononobe, metode ini sering dipakai dalam perhitungan karena bisa digunakan untuk hujan sembarang berdasarkan percobaan di Jepang (Hadisusanto, 2010). Rumus Dr. Mononobe.

d. Debit Banjir

Banjir merupakan kondisi dimana terendamnya suatu daerah daratan karena debit air yang meningkat menurut Somantri (2013) dalam Oktapian, Suryana dan Setiawan (2018). Banjir Juga dapat menyebabkan kerugian fisik maupun non fisik sehingga menimbulkan korban seperti sekolah diliburkan dan harga barang kebutuhan pokok meningkat (Rosyidie, 2013). Berdasarkan mekanisme terjadinya, banjir dibedakan menjadi banjir biasa (regular) yang terjadi akibat jumlah limpasan yang sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari pembuangan air dan banjir tidak biasa (irregular) yang terjadi akibat tsunami, gelombang pasang, luapan air sungai atau keruntuhan DAM. Berdasarkan posisi sumber terhadap daerah yang digenangi, banjir dapat dibedakan menjadi 2 yaitu banjir lokal banjir yang terjadi akibat hujan lokal dengan jangka waktu yang lama dan banjir bandang banjir yang terjadi akibat hujan yang berintensitas tinggi dan air sungai meluap ke permukaan dengan waktu yang cepat. Banjir bandang terjadi saat air terhadap tanah di wilayah tersebut berlangsung dengan cepat sehingga tidak dapat diserap lagi Siahaan dkk (2014). Dalam perhitungan debit banjir digunakan rumus Rasional untuk mengetahui debit puncak berdasarkan intensitas curah hujan, koefisien limpasan dan luas drainase.

e. Debit Air Kotor

Air kotor atau air buangan merupakan air sisa atau bekas dari air yang dimanfaatkan untuk kepentingan sehari-hari. Debit air kotor berasal dari air buangan hasil aktivitas penduduk yang berasal dari air buangan domestik, dari rumah tangga dan fasilitas umum, air buangan industri untuk memperkirakan jumlah air kotor harus diketahui kebutuhan air bersih rata-rata dan jumlah penduduk kota. Air buangan rumah tangga diperkirakan sebesar 85% dari kebutuhan rata-rata air bersih, sedangkan untuk fasilitas sosial, pemerintahan dan perdagangan diperkirakan 70 – 90 % kebutuhan air bersih, kuantitas air buangan industri diperkirakan sebesar 90 % dari kebutuhan air bersih. Berdasarkan kebutuhan air tiap orang di ambil sebesar 135 liter/hari/orang dan jumlah air kotor terbuang adalah 85% dari kebutuhan air bersih. Untuk lokasi studi, air buangannya hanya berasal dari kebutuhan rumah tangga, dan diperkirakan 85% dari total kebutuhan air rumah tangga (Dirjen Cipta Karya 1996) sebagai hitungan sebagai berikut :

Contoh perhitungan debit air kotor tiap hari

- Kebutuhan air domestik = 135 liter/orang/hari
- Dikalikan dengan faktor pengaliran air buangan 0,70 – 0,90 (dalam studi ini diambil 0,85% menghasilkan air buangan sebesar : Debit air air (Qab) = 0,85% x 135 liter = 114,75 liter/orang/hari. Analisa debit air kotor dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menganalisa Tingkat Pertumbuhan Penduduk

Rumus pertumbuhan penduduk yang umum digunakan adalah rumus eksponensial. Namun dalam perhitungan ini digunakan pendekatan yang lebih sederhana yaitu menghitung pertumbuhan rata-rata per tahun.

2. Analisa Jumlah Penduduk Geometri

Dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk, dipakai rumus geometri yang didasarkan pada anggapan bahwa perkembangan penduduk akan bertambah, metode ini menghasilkan nilai yang lebih tinggi untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk dimasa depan.

2.3 Analisa Hidrolika

a. Dimensi Saluran

1) Dimensi persegi panjang

$$A = B \cdot h$$

Luas Penampang Basah : Lebar Saluran x Kedalaman Efektif..... (1)

2) Dimensi trapesium

$$A = B + (Z \cdot h) \times h$$

Luas Penampang Basah : Lebar Dasar Saluran + (Kemiringan Dinding Saluran x Kedalaman Efektif) x Kedalaman Efektif..... (2)

$$P = B + (2 \cdot h) \times (1 + h^2)^{0.5}$$

Keliling Basah : Lebar Dasar Saluran + 2 x Kedalaman Efektif x (1 + (Kedalaman Efektif x 2)^{0.5})..... (3)

$$R = A/P$$

Jari – Jari hidrolik : Luas Penampang Basah / Keliling Basah..... (4)

$$V = 1.49 \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Kecepatan Aliran : 1 x Jumlah Data curah Hujan x Jari-Jari Hidrolik (2/3) x Kemiringan Dasar Saluran (1/2)..... (5)

$$Q = A \times V$$

Debit Saluran : Luas Penampang Basah x Kecepatan Aliran..... (6)

Keterangan :

S = Kemiringan dasar saluran

B = Lebar Dasar saluran (m)

h = Tinggi air dalam saluran / kedalaman efektif (m)

z = kemiringan dinding saluran

A = Luas penampang basah (m²)

P = Keliling basah (m)

R = Jari-jari hidrolik (m)

V = Kecepatan aliran (m/detik)

Q = Debit saluran (m³/det)

b. Kapasitas Saluran Drainase

Kapasitas saluran drainase dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = V \cdot A$$

Debit Aliran Dalam Saluran : Kecepatan Aliran Dalam Saluran x Penampang Basah Saluran..... (7)

Keterangan :

Q = Debit aliran dalam saluran (m³/det)

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/det)

A = Penampang basah saluran (m²)

2.4 Sedimentasi

Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimentasi umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, saluran air,

sungai dan waduk Menghitung pengendapan sedimen dalam saluran, dapat digunakan pendekatan berikut :

$$V_{sed} = A \cdot L$$

Volume Sedimentasi : Area Penampang Basah Saluran x Panjang Saluran..... (8)

$$A = \frac{a+b}{2} \times c \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

V_{sed} = Volume sedimen yang mengendap

A = Area penampang saluran (m²)

L = Panjang saluran (m)

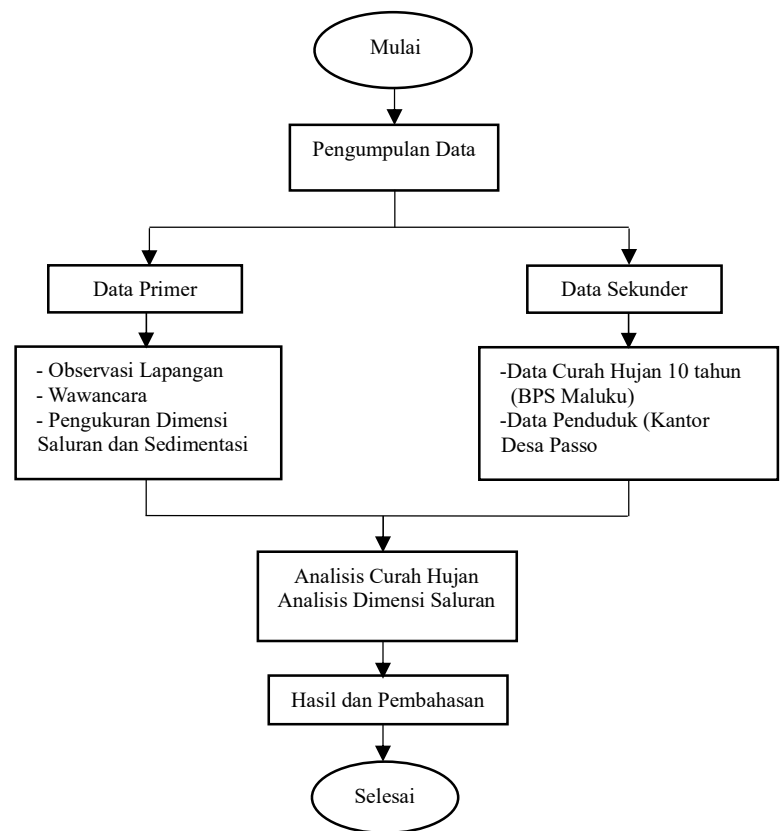
a = Panjang sisi trapesium yang lebih panjang

b = Panjang sisi trapesium yang lebih pendek

c = Tinggi sedimentasi yang ada didalam saluran

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kawasan Lorong PLN Desa Passo, Kecamatan Baguala, Kota Ambon dengan waktu penelitian yang dilakukan selama empat belas hari.

**Gambar 3. Lokasi Penelitian***Sumber : Google Earth*

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan langkah sebagai berikut :

- 1). Observasi melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik saluran drainase, termasuk ukuran, bentuk dan adanya sedimentasi.
- 2). Melakukan wawancara dengan masyarakat setempat atau pemangku kepentingan untuk mendapatkan informasi mengenai pandangan mereka terkait sistem drainase.
- 3). Dokumentasi mengumpulkan data sekunder

3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan sebagai proses analisis untuk menjawab permasalahan penelitian. Analisis yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

- 1). Analisis Kuantitatif Menggunakan analisis data curah hujan dengan distribusi Log Person III dan Gumbel, uji probabilitas Chi-Square, perhitungan debit rencana dengan metode rasional, perhitungan dimensi saluran menggunakan rumus Manning, serta perhitungan sedimentasi dengan data numerik dan perhitungan statistik.
 - 2). Analisis Kualitatif Data dari wawancara akan dianalisis dengan pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul dari persepsi masyarakat.
- Untuk memastikan keakuratan data, penelitian ini akan melakukan triangulasi data dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan data sekunder. Data yang telah dikumpulkan akan diolah menggunakan perangkat lunak statistik Excel untuk analisis kuantitatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hidrologi

Tabel 1. Curah Hujan Rerata*Sumber : BPS Ambon 2025*

No	Tahun	CH Maksimum (mm)
1	2015	175,6
2	2016	249,5
3	2017	452,9
4	2018	329
5	2019	192
6	2020	82,7
7	2021	439,4
8	2022	326,9
9	2023	235,3
10	2024	346,1

1). Analisis Frekuensi

a). Metode Distribusi Gumbel

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan*Sumber : Hasil perhitungan 2025*

No	Tahun	CH Max Xi	Rata-Rata $\bar{X}$	$(Xi - \bar{X})$	$(Xi - \bar{X})^2$
1	2015	175,6	282,94	-107,34	11521,87
2	2016	249,5	282,94	-33,44	1118,23
3	2017	452,9	282,94	169,96	28886,40
4	2018	329	282,94	46,06	2121,52
5	2019	192	282,94	-90,94	8270,08
6	2020	82,7	282,94	-200,24	40096,05
7	2021	439,4	282,94	156,46	24479,73
8	2022	326,9	282,94	43,96	1932,48
9	2023	235,3	282,94	-47,64	2269,56
10	2024	346,1	282,94	63,16	3989,18
Jumlah		2829,4		0	124685,14
Rata-rata (X)		282,94			
Sd	111,65				
Sn	0.9496				
Yn	0.4952				
N	10				

Tabel 3. Curah Hujan Rencana**Dengan Distribusi Gumbel***Sumber : Hasil perhitungan 2025*

Kala Ulag (T)	T-1 T	Reduced Variasi (Ytr)	Reduced mean (Yn)	Reduced standar deviasi (Sn)	Rata- rata curah hujan ($\bar{X}$)	Standar Deviasi (Sd)	K	Curah Hujan rencana (XT)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0,5	0,3665	0,49	0,94	282,94	111,65	- 0,13	267,8
5	0,8	1,4999	0,49	0,94	282,94	111,65	1,05	401,07
10	0,9	2,2504	0,49	0,94	282,94	111,65	1,84	489,32
25	0,96	3,198 5	0,49	0,94	282,94	111,65	2,8 4	600,80
50	0,98	3,9019	0,49	0,94	282,94	111,65	3,58	683,51
100	0,99	4,3108	0,49	0,94	282,94	111,65	4,32	765,61

- Uji Probabilitas Metode Smirnov Kolmogrov
untuk Distribusi Gumbel

Tabel 4. Perhitungan Uji Distribusi
Gumbel

Sumber : Hasil Perhitungan 2025

I	Xi	P(Xi)	f(t)	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6 = 5 - 3
1	175,6	0,091	-0,913	0,765	0,675
2	249,5	0,182	-0,284	0,549	0,368
3	452,9	0,273	1,445	0,143	-0,130
4	329	0,364	0,391	0,343	-0,021
5	192	0,455	-0,773	0,719	0,265
6	82,7	0,545	-1,703	0,953	0,408
7	439,4	0,636	1,331	0,158	-0,478
8	326,9	0,727	0,373	0,347	-0,380
9	235,3	0,818	-0,405	0,591	-0,227
10	346,1	0,909	0,537	0,306	-0,603
Jumlah	282,94	-	-	-	-
X rata- rata	282,94	-	-	-	-
S	111,65	-	-	-	-
Max		-	-	-	0,675

- Uji probabilitas Chi Kuadrat
Distribusi Gumbel

Tabel 5. Uji Probabilitas Chi Kuadrat
Distribusi Gumbel
Sumber : Hasil : Perhitungan 2025

Kala Ulag(T)	Rata- rata X	Standar deviasi (S)	Reduced mean (Yn)	Reduced standar deviasi (Sn)	Reduced variiasi (YT)	KT	XT (mm)
5	282,94	111,66	0,4952	0,9496	1,5	1,05	401,09
2,5	282,94	111,66	0,4952	0,9496	0,67	0,18	303,73
1,67	282,94	111,66	0,4952	0,9496	0,09	-0,42	235,41
1,25	282,94	111,66	0,4952	0,9496	-0,47	-1,02	168,74

b). Metode Distribusi Log Person III

Tabel 6. Perhitungan Curah Hujan Rencana
Untuk Distribusi Log Person III
Sumber : Hasil Perhitungan 2025

No.	Curah Hujan Tahun	Curah hujan max (Xi)	Log Xi	(LogXi- LogXr)	(LogXi- LogXr) ²	(Log Xi-Log Xr) ³
1	2	3	4	5	6	7
1	2015	175,6	2,245	-0,03	0,001	-2,86
2	2016	249,5	2,397	0,00	0,000	-8,52
3	2017	452,9	2,656	0,04	0,002	7,68
4	2018	329	2,517	0,02	0,000	7,07
5	2019	192	2,283	-0,02	0,001	-1,2
6	2020	82,7	1,918	-0,10	0,010	-9,70
7	2021	439,4	2,643	0,04	0,002	6,57
8	2022	326,9	2,514	0,02	0,000	6,55
9	2023	235,3	2,372	-0,01	0,000	-2,98
10	2024	346,1	2,539	0,02	0,001	1,21
Jumlah		282,94	24,0836	-	0,01600	-0,0008
RATA- RATA (Log Xr)	282,94	2,408	-	-	-	-
S Log X		0,042		-	-	-
Cs		-1,4		-	-	-

Tabel 7. Curah Hujan Rencana
untuk Distribusi Log Person III
Sumber : Hasil Perhitungan 2025

No	Tahun	Nilai logaritmis (Log X)	Nilai Koefisien G = -1,4	S Log X	Log XT	Curah Hujan (XT) (mm)
1	2	3	4	5	6	7
1	2	2,408	0,225	0,042	2,417	261,732
2	5	2,408	0,832	0,042	2,443	277,620
3	10	2,408	1,041	0,042	2,452	283,311
4	25	2,408	1,198	0,042	2,458	287,662
5	50	2,408	1,27	0,042	2,461	289,680
6	100	2,408	1,318	0,042	2,463	291,033

- Uji Probabilitas Distribusi dengan Metode Smirnov Kolmogorov untuk Log Person III

Tabel 8. Perhitungan Uji Probabilitas Metode Log Person III

Sumber : Hasil, perhitungan 2025

I	Xi	Log Xi	P(Xi)	f(t)	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6	$7 = 6 - 4$
1	175,6	2,245	0,091	-3,89	0,0910	0,000
2	249,5	2,397	0,182	-0,27	0,606	0,425
3	452,9	2,656	0,273	5,87	0,200	-0,073
4	329	2,517	0,364	2,58	0,005	-0,359
5	192	2,283	0,455	-2,97	0,998	0,543
6	82,7	1,918	0,545	-11,64	0,600	0,055
7	439,4	2,643	0,636	5,56	0,600	-0,036
8	326,9	2,514	0,727	2,51	0,006	-0,721
9	235,3	2,372	0,818	-1,70	0,805	-0,013
10	346,1	2,539	0,909	3,10	0,001	-0,908
Jumlah	282,94	-	-	-	-	
Xrt	282,9	-	-	-	-	
Max		-	-	-	-	0,543
Log Xi	2,4084	-	-	-	-	
S Log X	0,0422	-	-	-	-	

- Uji Probabilitas Chi Kuadrat untuk Log Person III

Tabel 9. Uji Distribusi Probabilitas Chi Kuadrat Log Person III

Sumber ; Hasil, perhitungan 2025

T	KT	Log Xrt	S Log X	Log XT	XT (mm)
5	0,832	2,4084	0,04	2,4434	277,62
2,5	0,25	2,4084	0,04	2,4189	262,368
1,67	-0,25	2,4084	0,04	2,3978	249,935
1,25	-0,705	2,4084	0,04	2,3786	239,135

Tabel 9. Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana Maksimum

Sumber : Hasil Rekapitulasi perhitungan, 2025

No	Periode ulang (T)	Log Person III	Gumbel
1	2	261,73	267,80
2	5	277,62	401,07
3	10	283,31	489,32
4	25	287,66	600,80
5	50	289,68	683,51
6	100	291,03	756,54

4.2 Intesitas Hujan

Dari hasil yang telah dihitung maka distribusi yang digunakan distribusi Log Person III untuk mencari hasil intensitas hujan.

Tabel 10. Curah Hujan rencana dengan metode Log Person III

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

Periode Ulang (T)	Nilai logaritmis (Log X)	Nilai Koefisien G (KT) = -1,4	S Log X	Log XT	Curah Hujan (XT) (mm)
2	2,408	0,225	0,042	2,417	261,732
5	2,408	0,832	0,042	2,443	277,620
10	2,408	1,041	0,042	2,452	283,311
25	2,408	1,198	0,042	2,458	287,662
50	2,408	1,27	0,042	2,461	289,680
100	2,408	1,318	0,042	2,463	291,033

Untuk mendapatkan nilai intensitas hujan sebelumnya harus melakukan perhitungan dengan rumus Kirpich untuk menentukan nilai Tc (Waktu konsentrasi) dimana rumus ini akan menentukan waktu intensitas hujan untuk mengalir ke titik tempat keluarnya.

Tabel 11. Hasil hitungan debit limpasan
Sumber : hasil perhitungan, 2025

Nama saluran	Koefisien limpasan (C)	Intensitas curah hujan (I) (mm/ja)	Luas daerah pengaliran (A) (m)	Debit banjir (Qah) (m ³ /detik)
Drainase	0,80	0,005	891	0,9

4.3 Debit Air Kotor

Rumus yang umum digunakan adalah rumus ekponensial, namun dalam perhitungan ini digunakan pendekatan yang lebih sederhana yaitu menghitung pertumbuhan rata-rata per tahun.

Tabel 12. Proyeksi Jumlah Penduduk Passo
Sumber : hasil perhitungan, 2025

Laju Pertumbuhan penduduk	Jumlah Penduduk (Jiwa)	
	2024	2029
3,97 %	4033	4913

Tabel 13. Hasil perhitungan Debit rencana
Sumber : hasil perhitungan, 2025

Drainase	Luas area pengaliran	Debit air hujan (Qah)	Debit air buangan (Qab)	Debit air rencana (Qr)
	m	m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det
	891	0,9	0,02	0,92

4.4 Analisis Hidrolika

Pada analisa hidrolika ini meliputi aspek hidrolika pada saluran drainase eksisting, yang meliputi dimensi dan kapasitas saluran.

a). Dimensi Saluran eksisting

Didalam perhitungan ini digunakan perumusan untuk saluran terbuka yang mana saluran tersebut berbentuk trapesium.

b). Kekasaran Saluran

Kekasaran saluran dipengaruhi ukuran dan bahan penyusun penampang drainase yang membuat pengaruh hambatan. Koefisien kekasaran dipengaruhi oleh material yang terangkat dan terendap.

Tabel 14. Hasil perhitungan dimensi dan debit saluran

Sumber : hasil perhitungan, 2025

panjang saluran (L)	S	B	A	P	R	V	Q	Q chek
(m)		m	(m ²)	m	m	m/det	m ³ /det	m ³ /det
380	0,01	0,34	0,70	2,07	0,34	3,04	2,13	1,21

L= Panjang saluran

B = Lebar dasar saluran 0,34 (m)

H = Tinggi muka air 0,68 m

S = kemiringan dasar saluran 0,01

Z = Kemiringan dinding saluran 1

A = Luas penampang

$$= (B + Z.H) \cdot H$$

$$= (0,34 + 1 \times 0,68) \times 0,68$$

$$= 0,70 \text{ m}^2$$

P = keliling basah

$$= (B + 2H) \cdot (1 + H^2)^{0,5}$$

$$= (0,34 + 2 \times 0,68) \cdot (1 + 0,68^2)^{0,5}$$

$$= 2,07 \text{ m}$$

R = Jari-jari hidrolik

$$= A/P = 0,70 / 2,07 = 0,34 \text{ m}$$

V = Kecepatan aliran

$$= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$= 1/0,017 \times 0,34^{0,666} \times 0,01^{0,555}$$

$$= 3,04 \text{ m/detik}$$

Q Saluran

$$Q = V \times A = 3,04 \times 0,70 = 2,13 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q \text{ chek} = Q \text{ saluran} - Q \text{ rencana}$$

$$= 2,13 - 0,92 = 1,21 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dari perhitungan diatas maka kapasitas debit saluran lebih besar dari debit rencana ($Q_s > Q_r$) $Q_{saluran} 2,13 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_{rencana} 0,92$ Maka, saluran tersebut dapat menampung debit aliran air.

4.5 Sedimentasi

Tabel 15. Perhitungan Sedimentasi pada saluran

Sumber : hasil perhitungan, 2025

Lebar atas saluran	Lebar bawah saluran	Tinggi Sedimen	panjang saluran	Luas penampang	Volume Sedimentasi (m ³)
				(A)	Vsed
m	m	m	m	m ²	m ³
0,45	0,360	0,2	50	0,081	4,00
0,45	0,335	0,28	50	0,109	5,45
0,44	0,335	0,28	50	0,107	5,53
0,44	0,335	0,28	50	0,107	5,53

Jumlah					24,48
Rata-rata					0,122 m ³

Sedimentasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja saluran berdasarkan analisa di dalam saluran dengan panjang 380 m terdapat sedimentasi sebanyak 24,48 m³ sedimentasi yang di bawah oleh aliran air menyebabkan penendapan didasar saluran sehingga pengendapan ini dapat mengurangi kapasitas saluran untuk mengalirkan air. Saluran yang dipengaruhi oleh sedimentasi diperlukan perhatian atau perawatan untuk menjaga kinerjanya dengan melakukan pembersihan sedimentasi secara rutin agar saluran tetap berfungsi dengan baik.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dari pembahasan mengenai Evaluasi Sistem Drainase Pada Kawasan Lorong PLN Desa Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon, Maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dimensi drainase Desa passo Lorong PLN dengan panjang 380 m, lebar rata-rata atas saluran 0,43m , lebar dasar saluran rata-rata 0,34 m, dan tinggi saluran rata-rata 0,38 m, mempunyai debit rencana (Qr) 0,02 m³/detik dan Debit Saluran (Qs) 2,13 m³/detik. Karena (Qs > Qr) maka saluran drainase tersebut dikatakan mampu sebagaimana dengan kinerjaNya.

2. Faktor-faktor penyebab terjadinya genangan dan banjir pada kawasan drainase lorong PLN Desa Passo, yaitu : Faktor penduduk berdasarkan hasil analisa proyeksi jumlah penduduk, di Desa passo terjadi pertumbuhan jumlah setiap tahunnya, dengan laju pertumbuhan penduduk adalah 3,97 % dengan proyeksi jumlah penduduk 5 tahun kedepan sebanyak 4913. Peningkatan jumlah penduduk ini memberikan tekanan tambahan pada infrastruktur yaitu drainase, sistem drainase ini dapat berfungsi sebagaimana mestinya apabila masyarakat sekitar selalu menjaga kebersihan serta melakukan pemeliharaan rutin terhadap saluran. Faktor sedimentasi merupakan salah satu penyebab terjadinya genangan dan banjir pada drainase yang ada pada kawasan lorong PLN Desa Passo. Berdasarkan analisis sedimentasi didalam saluran dengan panjang 380 m terdapat sedimentasi sebanyak 24,48 m³ hal ini dapat mengakibatkan terjadinya genangan dan banjir karna sedimentasi mengurangi kapasitas saluran dalam mengalirkan air.

3. Volume Sedimentasi didalam saluran drainase di Desa paso Lorong PLN dengan panjang 380 m dibagi menjadi 10 STA dan diantaranya terdapat 4 STA yang memiliki sedimentasi. STA 1 dengan panjang 50 m

memiliki 44 volume sedimentasi sebesar 4,00 m³, STA 2 dengan panjang 50 m sebesar 5,45 m³, STA 3 dengan Panjang 50 m memiliki volume sedimentasi sebesar 5,53 m³ dan STA 4 memiliki volume sedimentasi sebesar 9,5 m³ maka total volume sedimentasi adalah 24,48 m³.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian saran yang dapat dikembangkan adalah

1. Untuk mengatasi masalah kinerja saluran sangat diperlukan kesadaran masyarakat dalam menjaga dan melakukan pemeliharaan rutin terhadap saluran drainase.
2. Dalam mengatasi masalah sedimentasi untuk masyarakat sekitar bersama dengan Dinas PUPR Kota Ambon perlu menjaga dan melakukan pemeliharaan rutin bersama terhadap saluran drainase tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqsha, Salsabila, and Diana Suita Harahap. "Evaluasi Sistem Drainase di Kawasan Pemukiman Penduduk di Jalan Air Bersih, Kelurahan Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota." *Jurnal Teknik Sipil (JTSIP)* 1.1 (2022): 73-77.
- Departemen, P. U., & Karya, D. C. (1996). Pedoman Teknis Pelaksanaan Pembangunan Komponen Prasarana dan Sarana Dasar (PSD).
- Fauzi, Muhammad, Hari Wibowo, and Eko Yulianto. 2020. "Kajian Sedimentasi Terhadap Kapasitas Saluran Drainase Sungai Bangkong Kota Pontianak." *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil* 1–10.
- Kamaludin, N., Serang, R., & Titaley, H. D. (2024). Tinjauan Sistem Drainase Pada Kawasan Desa Wayame Kecamatan Teluk Ambon Kota Ambon. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 1(4), 294-302.
- Nikijuluw, Merlin, Vera P. Kay, and Febiyola Wijaya. 2024. "Tinjauan Sistem Penataan Arsip Pada Kantor Desa Wayame Kecamatan Teluk Ambon." *Jurnal Administrasi Terapan* 3(1):294–302.
- Program, D. I., Studi D. Teknik, Mesin Politeknik, and Negeri Ambon. 2022. "Jurnal Simetrik Vol 12, No. 2, Desember 2022." 12(2):597–605.
- Peraturan Menteri PU RI No12/PRT/M/ 2014. (2014). Peraturan Menteri PU RI No12/PRT/M/ 2014. Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, 1 18.
- Rivaldi, mohammad. Evaluasi Sistem Drainase Guna

Penanganan Banjir Di Kelurahan Sumurpanggang
Kota Tegal. Diss. Fakultas
Teknik dan Ilmu Komputer Teknik Sipil, 2024.
Sukri, A. S., Sriwati, M., Hafid, H., & Serang, R.
(2024). Hidrologi. TOHAR MEDIA.
Suripin (watervoorziening.). (2004). Sistem drainase
perkotaan yang berkelanjutan. Andi.
Triatmojdo, B. (2010). Hidrologi Terapan. Beta Offset,
1–358.
Undang - undang No. 26 tahun 2007 tentang tata ruang.
(2007). Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang
Penataan Ruang,. Undang - Undang No. 26 Tahun 2007
Tentang Tata Ruang, 110(9),1689-1699.