



EVALUASI KAPASITAS SALURAN PRIMER TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR (STUDI KASUS SALURAN AWI BTN KAMKEY)

Christine Epivania Siriyei¹, Asep Huddiankuwera², Pangeran H, Sitorus³

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

¹ siryeichristine@gmail.com, ² asephuddiankuwera@gmail.com, ³ pangeransitorus1@gmail.com

ABSTRAK

Banjir di wilayah perkotaan merupakan permasalahan serius yang sering terjadi akibat ketidak mampuan sistem drainase dalam mengalirkan debit air hujan secara optimal. Salah satu komponen penting dalam sistem drainase adalah saluran primer yang berfungsi menampung dan mengalirkan air hujan menuju saluran sekunder atau badan air utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas saluran primer Sungai awi kamkey dan mengetahui debit banjir rencana. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data primer berupa pengukuran dimensi saluran serta data sekunder data curah hujan diambil dari stasiun curah hujan terdekat selama 10 tahun terakhir. Berikutnya dilakukan Analisa data untuk menghitung debit banjir dengan kala ulang 2,5 dan 25 tahun menggunakan metode type long person III. Dari hasil evaluasi didapatkan debit banjir dengan kala ulang 2,5 dan 25 tahun yaitu $Q_2 = 0.225 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_5 = 0.405 \text{ m}^3/\text{detik}$, $Q_{25} = 0.834 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan hasil kapasitas saluran eksisting dengan kala ulang $Q_2 = 4.050 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_5 = 4.050 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{25} = 4.050 \text{ m}^3/\text{s}$, dari hasil tersebut diketahui bahwa saluran mampu untuk menampung besarnya debit curah hujan akan saluran.

Kata kunci: Drainase, Debit Rencana, Kapasitas Saluran

ABSTRACT

Flooding in urban areas is a serious problem that often occurs due to the inability of the drainage system to drain rainwater discharge optimally. One important component in the drainage system is the primary channel that functions to accommodate and drain rainwater to the secondary channel or main water body. This study aims to determine the capacity of the primary channel of the Awi Kamkey River and to determine the planned flood discharge. The methods used include collecting primary data in the form of measuring channel dimensions and secondary data, rainfall data taken from the nearest rainfall station for the last 10 years. Next, data analysis is carried out to calculate flood discharge with a return period of 2.5 and 25 years using the type long person III method. From the evaluation results, the flood discharge with a return period of 2.5 and 25 years was obtained, namely $Q_2 = 0.225 \text{ m}^3/\text{second}$, $Q_5 = 0.405 \text{ m}^3/\text{second}$, $Q_{25} = 0.834 \text{ m}^3/\text{second}$ and the results of the existing channel capacity with a return period of $Q_2 = 4,050 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_5 = 4,050 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{25} = 4,050 \text{ m}^3/\text{s}$, from these results it is known that the channel is able to accommodate the large amount of rainfall discharge to the channel.

Keywords: Drainage, Design Discharge, Channel Capacity

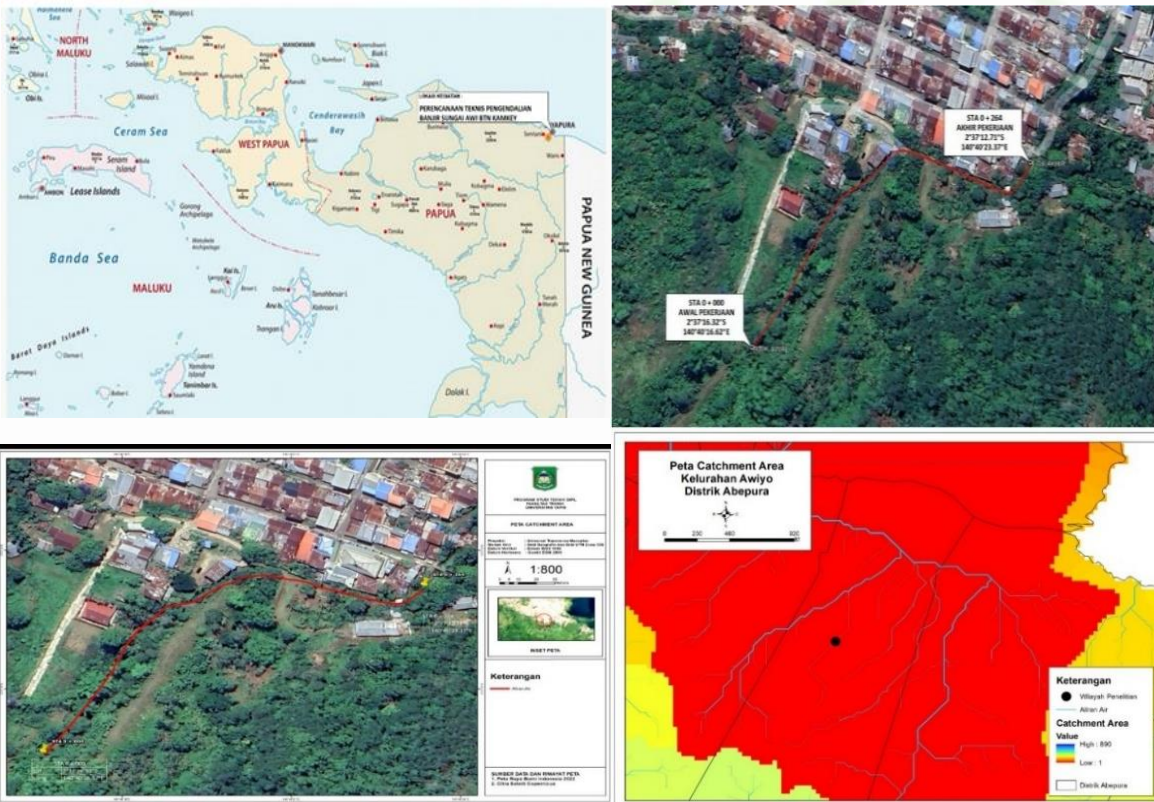
1. PENDAHULUAN

Banjir perkotaan yang sering terjadi di banyak kota besar di Indonesia, termasuk Jakarta, Surabaya, dan Bandung, disebabkan oleh kombinasi faktor-faktor seperti urbanisasi yang pesat, perubahan penggunaan lahan, serta ketidakmampuan sistem drainase dalam mengakomodasi volume air hujan yang terus meningkat. Saluran primer sebagai bagian utama dalam sistem drainase perkotaan seharusnya memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung dan mengalirkan air hujan menuju badan air yang lebih besar, seperti sungai atau laut. Namun, banyak saluran primer yang sudah ada kini tidak lagi efektif mengatasi curah hujan ekstrem karena ukuran dan desainnya yang tidak sesuai dengan perkembangan kota yang cepat, atau bahkan karena adanya penyumbatan dan kerusakan struktural. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi kapasitas saluran primer guna memastikan sistem drainase dapat berfungsi secara optimal dalam mengendalikan banjir perkotaan, serta untuk merancang solusi teknis yang efektif dan berkelanjutan. Evaluasi kapasitas saluran primer terhadap sudut pengendalian banjir perkotaan dalam studi kasus pengendalian sungai awi btn kamkeys menunjukkan pentingnya evaluasi terhadap kapasitas saluran untuk mengalirkan air hujan dengan efektif, terutama di kawasan yang padat penduduk.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

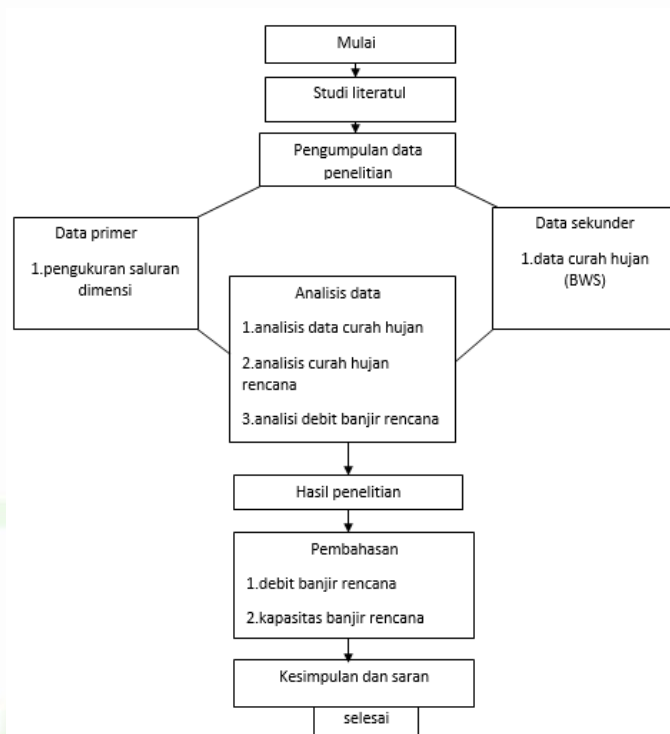
Lokasi yang menjadi objek penelitian pengendalian banjir saat ini berada di kawasan : sungai awi btn kamkey, abepura.





Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: Googel Eart, AreGis

2.2 Bagan Alir



Gambar 2 Bagan Alir
Sumber : Data Pribadi, 2025

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Curah Hujan

Pengumpulan data harian hujan di peroleh dari data balai wilayah sungai papua (bws) stasiun curah hujan bws dengan data bulan dan hujan dilakukan rekapitulasi hujan harian maksimum ,didapatkan data hujan per-bulanan dan data hujan per-tahun. Berdasarkan data curah hujan 10 terakhir di peroleh nilai rata – rata curah hujan sebagai berikut yang terlampir dalam tabel di bawah ini .

Tabel 1. Data Curah Hujan

NO	TAHUN	CURAH HUJAN RATA-RATA (mm)
1	2015	79.50
2	2016	149.00
3	2017	115.50
4	2018	85.50
5	2019	108.00
6	2020	126.40



7	2021	126.00
8	2022	205.30
9	2023	91.40
10	2024	68.70

Sumber : BWS Papua

3.2 Analisis Distribusi

Untuk distribusi curah hujan yang memenuhi adalah distribusi Log Pearson III.

Tabel 2. Perhitungan Statistic Curah Hujan

NO.	Xi	(Xi - X)	(Xi - X) ²	(Xi - X) ³	(Xi - X) ⁴
1	68.70	-46.83	2,193.05	-102,700.48	4,809,463.48
2	79.50	-36.03	1,298.16	-46,772.74	1,685,221.72
3	85.50	-30.03	901.80	-27,081.08	813,244.86
4	91.40	-24.13	582.26	-14,049.86	339,023.10
5	108.00	-7.53	56.70	-426.96	3,214.99
6	115.50	-0.03	0.00	0.00	0.00
7	126.00	10.47	109.62	1,147.73	12,016.74
8	126.40	10.87	118.16	1,284.37	13,961.05
9	149.00	33.47	1,120.24	37,494.46	1,254,939.67
10	205.30	89.77	8,058.65	723,425.27	64,941,886.56
Jumlah	1,155.30	0.00	14,438.64	572,320.72	73,872,972.18
X =	115.53				

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

Perhitungan Parameter Statistik :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Xi$$

$$= \frac{1}{10} \times 1.155,30$$

$$= 115,53$$

$$S = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{1}{9} \times 14.438,64^{1/2}$$

$$= 40,05$$

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

$$= 10 \times 572.320,72$$



$$= 9 \times 8 \times 64.257,78$$

$$= 1,24$$

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4}$$

$$= \frac{10 \times 78.872.972,18}{9 \times 8 \times 7 \times 2.573.757,46}$$

$$= 5,69$$

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

$$= \frac{40,05}{115,53}$$

$$= 0,35$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka jenis sebaran yang memenuhi syarat adalah distribusi Log Pearson III.

Tabel 3. Syarat Pemilihan Distribusi

Jenis Distribusi	Kriterial	Hasil	Dipilih
Distribusi Normal	Cs = 0,00 Ck = 3,00	Cs = 1,24 Ck = 5,69	Tidak memenuhi
Log Normal	Cs = 3 (Cv) Ck = 5,38	Cs = 1,04 Ck = 5,69	Tidak memenuhi
Gumbel	Cs ≈ 1,1396 Ck = 5,4002	Cs = 1,24 Ck = 5,69	Tidak memenuhi
Log Preson III	Tidak sama dengan distribusilain, Cs ≠ 0	Cs ≠ 1,24	Memenuhi

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

3.3 Curah Hujan Rencana

Hasil distribusi Log Pearson III pada kala ulang 10 tahun didapatkan nilai besar curah hujan rencana 387.227 mm.

Tabel 4 Nilai Curah Hujan Rencana (X) dengan Distribusi Frekuensi

Periode	Log $\bar{X}$	S Log $\bar{X}$	Cs	K	Log Person Tipe III	
					Y	X (mm)
2	2.041	0.29	0.47	-0.078	2.019	104.478
5	2.041	0.29	0.47	0.810	2.274	188.121
25	2.041	0.29	0.47	1.901	2.588	387.227

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

3.4 Uji Kesesuaian Distribusi



Uji Chi Kuadrat distribusi Log Pearson III ini untuk menentukan persamaan distribusi yang telah terpilih dapat mewakili distribusi data yang dianalisis, dari hasil perhitungan, didapatkan

Tabel 5. Nilai Uji-Kuadrat Distribusi Log Pearson III

Kelas	Interval			Of	Ef	Of - Ef	$\frac{(Ef - Of)^2}{Ef}$
1	45.93	-	91.47	4	2.5	1.5	0.9
2	91.47	-	137.00	4	2.5	1.5	0.9
3	137.00	-	182.53	1	2.5	-1.5	0.9
4	182.53	-	228.07	1	2.5	-1.5	0.9
3,6 < 3,841 Memenuhi				10	10	X ² h =	3.6

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

3.5 Waktu Konsentrasi

Hasil perhitungan waktu konsentrasi pada saluran:

$$\begin{aligned}\text{Panjang saluran} &= 264 \\ \text{Kemiringan (s)} &= 0.019 \\ \sqrt{S} &= 0.138\end{aligned}$$

$$\text{Kekasaran manning (n)} = 0.015$$

$$T_0 = \frac{2}{3} \times 3.28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}}$$

$$= \frac{2}{3} \times 3.28 \times 150 \times \frac{0.013}{\sqrt{0.138}}$$

$$= 30.984 \text{ m/m}$$

$$T_d = \frac{LS}{60 \times V}$$

$$= \frac{264}{60 \times 3.620}$$

$$= 1.215 \text{ menit}$$

$$T_c = t_0 + t_d$$

$$t_c = 30.984 + 1.215$$

$$= 32.199 \text{ menit}$$



$$= \frac{32.199}{60} = 0.54 \text{ jam}$$

3.6 Intesitas Curah Hujan

Hujan persatuan waktu, yang diperlukan dalam analisis hidrologi, khususnya dalam perencanaan kapasitas saluran drainase dan debit puncak. Berdasarkan data curah hujan maksimum hari (R24) dan waktu konsetrasi (Tc) yang telah dihitung, dilakukan konvresi hujan 24 jam menjadi hujan rencana durasi pendek menggunakan distribusi hujan, seperti distribusi mononobe atau SCS. Selanjutnya, intensitas curah hujan (I) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$I = \frac{R^{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)$$

$$I = \frac{104.478}{24} \left(\frac{24}{0.54} \right)^{\frac{2}{3}} = 54.848 \text{ mm/jam}$$

Tabel 6. Intesitas Curah Hujan

Kala Ulang	R24	Tc (jam)	I
2	104,478	0,54	54,848
5	188,121	0,54	98,758
25	387,227	0,54	203,283

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

3.5 Perhitungan Debit Banjir

Dari hasil perhitungan di dapatkan debit rencana 10 Tahun terakhir dengan menggunakan rumus rasional sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$Q = 0,278 \times 0.600 \times 138.49 \times 0,024600$$

$$= 0.57$$

Tabel 7. Perhitungan Debit Banjir

Hujan Periode Ulang	Hujan Rencana (Xt) (m ³ /detik)	I (m ³ /detik)	C	A (Km ²)	Detik Banjir m ³ /det Q= 0,278 x C x I x A
2	104.48	54.85	0.600	0.024600	0.23
5	188.12	98.76	0.600	0.024600	0.41
25	387.23	203.28	0.600	0.024600	0.83

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

3.6 Debit Banjir Rencana

Debit banjir saluran sebesar 4,050 untuk periode kala ulang 2,5, 25 untuk periode kala ulang 10 tidak memenuhi:

Tabel 8. Debit Banjir Rencana

Debit Saluran	Debit Banjir Rancangan			Keterangan		
	2	5	25	2	5	25



4.050	0.225	0.405	0.834	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

3.7 Kapasitas Debit Saluran Eksisting

Jadi dapat disimpulkan bahwa saluran eksisting dan saluran asli masih sama berada dalam keadaan aman apabila debit banjir rencana tidak melebihi melebihi kalah ulang 25 dengan debit rencana yang relevan lebih tinggi dari 0,834 kapasitas debit saluran asli 4,050 m³/s .

Tabel 9. Perhitungan Kapasitas Debit Saluran Eksisting

Kala Ulang	Debit (m ³ /s)		Keterangan
	(Q _r) Debit Banjir Rencana	(Q _s) Kapasitas Debit Saluran Eksisting	
2	0.225	4.050	Aman
5	0.405	4.050	Aman
25	0.834	4.050	Aman

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- kapasitas saluran eksisting yang diperoleh sebesar 4.050 m³
- debit banjir rencana yang diperoleh sebesar 0.225 m³

DAFTAR PUSTAKA

- <https://ejournal.uncen.ac.id/index.php/ELIPS/article/view/1968/1503>
<http://repository.uniyap.ac.id/304/1/2016%20Jurnal%20Ilmiah%20Teknik%26%20Informatika.pdf>
 (IDEP,2007). secara optimal (Suripin, 2004).Kodoatie dan Sugiyanto, 2002
 (Hairiah, et al, 2004 , Wismarini (2015) dan Hasan (2015)
 Atmaja, I. T. (2008). Evaluasi dan Peningkatan Kinerja JaringanIrigasiBapangKabupatenSragen. *Universitas SebelasMaret*, 1–76.
 DirektoratJendral SDA. (2013). StandarPerencanaaIrigasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
 Effendy. (2012). DisainSaluranIrigasi. *Pilar Jurnal Teknik Sipil Volume 7 N0.2 September 2012*, 7(2), 1–8.
 Gaffar.H. 2018. *Penilaian Kinerja SistemIrigasiTersier Daerah Irigasi BantimurungKabupatenMaros*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar. Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit RencanaBangunan Air*. GrahaIlmu: Yogyakarta.
 KementerianPekerjaanUmum dan Perumahan Rakyat. 2017. *Penilaian Kinerja SistemIrigasi (Permukaan) Kewenangan Pusat*. DitjenSumberDaya Air, Bina Operasi dan Pemeliharaan, Serta SatuanKerjaDirektorat Bina Operasi dan Pemeliharaan, Kementerian PekerjaanUmum dan Perumahan Rakyat: Jakarta.