

TINJAUAN EFEKTIVITAS SALURAN PENGUMPUL PADA SISTEM POLDER ASRAMA POLDA PADANG DALAM UPAYA PENGENDALIAN BANJIR

Azizah Putri Usman^{1*}, Nazili², Helny Lalan³

¹Mahasiswa sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang. Email: azizahputriusman@gmail.com

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang.

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang.

ABSTRACT

Floods are very large flows of water that cause puddles. On July 14 2023 there was a major flood that hit the city of Padang. The Retention Pool location at the Regional Police Dormitory did not experience flooding, but the surrounding location did. With a polder system, flood-prone locations will be clearly defined, so that the water level, discharge and volume of water that must be removed from the system can be controlled. The polder system consists of a drainage network, embankment, retention pond and pump body. Hydrological data includes, among other things, the area of the drainage area, size and frequency of the planned rainfall intensity. In statistics, there are several types of frequency distributions in the field of hydrology, including the Normal Distribution, Normal Log Distribution, Pearson III Log Distribution, and Gumbel Distribution. This type of research uses the case study method. Based on the results of the discussion that has been carried out, namely a review of the effectiveness of the Polder dormitory polder/retention pond system in controlling floods in the West Padang area of Padang City, it can be concluded that the Polder police dormitory retention pond/polder is effective in controlling flooding in the area. Qs Flood Polder Polder Dormitory is 0.20 m³/sec while channel capacity discharge R1 is 0.24 m³/sec, Qs R2 is 0.25 m³/sec, Qs R3 is 0.25 m³/sec, and Qs R4 is 0.25 m³/sec.

Keywords : collecting channel, polder system, flood discharge, channel capacity discharge

ABSTRAK

Banjir adalah aliran air yang sangat besar yang menyebabkan terjadinya genangan. Pada tanggal 14 Juli 2023 terdapat banjir besar yang melanda kota Padang. Pada lokasi Kolam Retensi di Asrama Polda tidak mengalami banjir, namun lokasi sekitar nya terjadi banjir. Dengan sistem polder, maka lokasi rawan banjir akan dibatasi dengan jelas, sehingga elevasi muka air, debit dan volume air yang harus dikeluarkan dari sistem dapat dikendalikan. Sistem polder terdiri dari jaringan drainase, tanggul, kolam retensi dan badan pompa. Data hidrologi mencakup antara lain luas daerah drainase, besar, dan frekuensi dari intensitas hujan rencana. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dalam bidang hidrologi, diantaranya ialah Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log Pearson III, dan Distribusi Gumbel. Jenis penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Berdasarkan dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, yaitu tinjauan ulang efektivitas sistem polder/kolam retensi asrama polda dalam pengendalian banjir pada kawasan Padang Barat Kota Padang dapat disimpulkan bahwa polder/kolam retensi asrama polda efektif mengendalikan banjir pada kawasan tersebut. Qbanjir Polder Asrama Polda adalah 0.20 m³/det sedangkan debit kapasitas saluran R1 adalah 0.24 m³/det, Qs R2 adalah 0.25 m³/det, Qs R3 adalah 0.25 m³/det, dan Qs R4 adalah 0.25 m³/det.

Kata Kunci : saluran pengumpul, sistem polder, debit banjir, kapasitas saluran

1. PENDAHULUAN

Kota Padang merupakan Ibukota Provinsi Sumatera Barat yang sampai saat ini masih sering terjadinya banjir pada saat musim penghujan. Penyebab terjadinya banjir yaitu, pencemaran lingkungan seperti membuang sampah ke sungai dan saluran drainase yang tersumbat akibat sedimen (sampah) oleh masyarakat atau masalah siklus air yang tidak terkendalikan. Oleh sebab itu, Pemerintah Kota Padang membangun 7 bangunan polder di Kota Padang bekerjasama dengan Balai Wilayah Sungai Sumatera V dan PSDA Sumbar dengan tujuan pengendalian banjir (Bawamenewi Eligius Eduard, 2019).

Pada tahun 2022, terdapat 7 (tujuh) proyek pengendalian banjir yang dilakukan oleh Balai Wilayah Sungai Sumatera V Kota Padang, diantaranya *Urban Flood Control System Improvement in Selected Cities Phase II*-Padang Sub Project Sumatera Barat, Pembangunan Polder/Kolam Retensi Asrama Polda di Kota Padang Sumatera Barat, Pembangunan Embung Universitas Andalas di Kota Padang, pemeliharaan berkala kolam retensi Danau Cimpago collecting pond, pemeliharaan berkala polder atau kolam retensi penjalanan retarding pond, pemeliharaan berkala kolam retensi Ulak Karang retarding pond dan yang terakhir pemeliharaan berkala polder atau kolam retensi parupuk retarding pond. Tujuh kegiatan BWS V tersebut merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi potensi banjir dan mempercepat penurunan genangan air di daerah yang rawan terjadi bencana banjir.

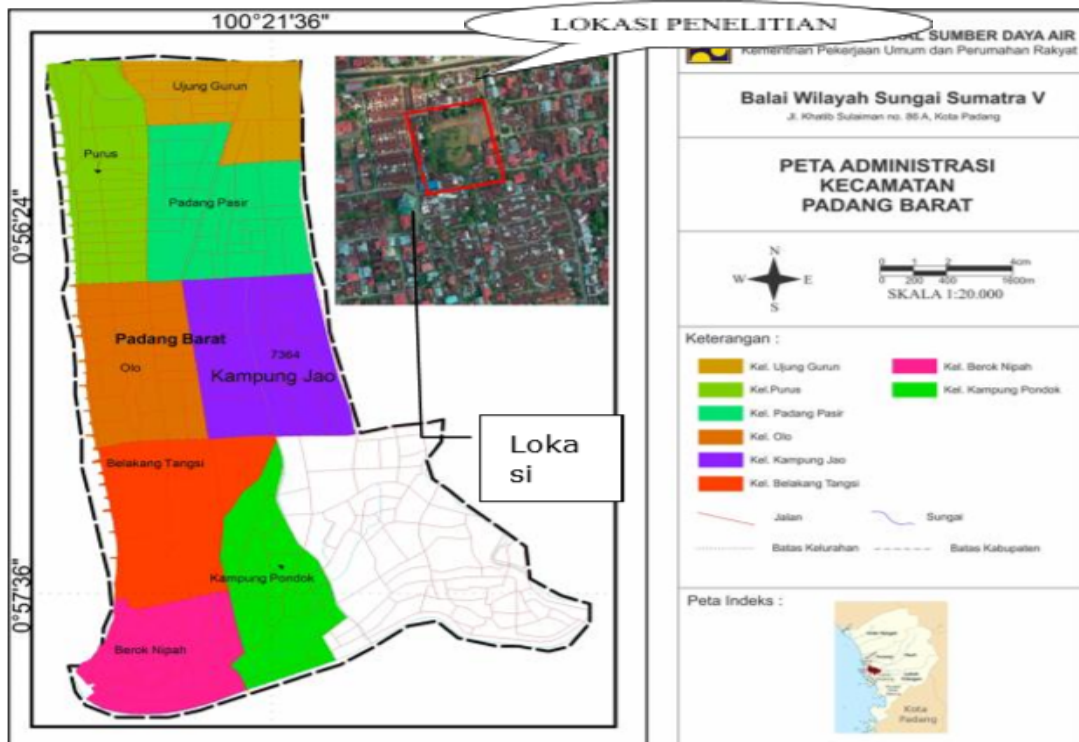
Kota Padang sering terjadi banjir pada 4 kecamatan yang memiliki daerah rawan banjir dengan jumlah titik yang selalu berubah-ubah. Seperti di Kecamatan Koto Tengah, Padang Barat, Padang Utara dan Padang Selatan. Empat kecamatan tersebut merupakan daerah rawan banjir, dengan intensitas titik tergenang berubah-ubah setiap kali hujan turun. Menurut analisa dari BPBD curah hujan yang tinggi juga menjadi pemicu terjadinya banjir (BPBD Kota Padang, 2022).

Pada tanggal 14 Juli 2023 terdapat banjir besar yang melanda kota Padang. Pada lokasi Kolam Retensi di Asrama Polda tidak mengalami banjir, namun lokasi sekitar nya terjadi banjir. Dengan adanya banjir tersebut, terlihat polder/kolam retensi ini berfungsi tetapi belum dapat di prediksi untuk tahun tahun mendatang, maka perlu dilakukan evaluasi apakah kolam dapat efektif menampung debit air yang lebih besar lagi. Dilihat dari fungsi kolam Retensi atau polder harusnya dapat mengurangi banjir yang terjadi khususnya di Polder/Kolam Retensi Asrama Polda Kawasan Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat dari segi daya tampung dan kemampuan saluran pengumpul mengumpulkan dan mendistribusikan air ke kolam retensi sesuai dengan data curah hujan terbaru dari tahun 2013-2022.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Padang Barat Kota Padang. Kelurahan Plamboyan Baru, Kecamatan Padang Barat Kota Padang.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian
(Sumber : BWSSV, 2023)

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa tahapan data pengumpulan data, diantaranya survey lapangan kondisi saluran pengumpul pada sistem polder Kawasan Asrama Polda Padang Barat saat tidak terjadi hujan dan pada saat setelah banjir besar melanda kota Padang pada tanggal 14 Juli 2023, survey juga dibarengi dengan bertanya pada warga bagaimana kondisi sekitaran daerah yang dilalui saluran pengumpul ketika banjir terjadi.

Data lain yang dibutuhkan diantaranya data sekunder berupa data eksisting dimensi saluran pengumpul yang terdiri dari 4 (empat) saluran. Data saluran yang dibutuhkan berupa panjang saluran, kemiringan saluran, lebar dan tinggi saluran. Data ini diambil dari dinas BWS Wilayah V Sumatera Barat sebagai dinas yang mengelola pembangunan sistem polder Asrama Polda Padang Barat Kota Padang. Adapun kondisi eksisting sistem polder Asrama Polda yaitu luas sistem polder asrama polda di Kota Padang adalah 1.896,66 m², dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 0,04 km², dengan panjang sungai utama 0,27 km², H1=5,00 m, H2=5,00 m dan kemiringan rerata saluran (*I*) 0,000036, Saluran pengumpul U-Ditch type 1 memiliki panjang 105 m maka U-Ditch type 1 yang digunakan sebanyak 88 unit dengan kelengkapan 2 unit pompa dengan kapasitas 250 lt/dt. (BWSSV, 2023)

Data lain yang dibutuhkan adalah data kependudukan pada kecamatan Padang Barat serta data curah hujan dari website BPS kota Padang dari tahun 2013 hingga 2022. Berikut uraian data kependudukan kecamatan Padang Barat.

Tabel 1. Data penduduk kecamatan padang barat 2013-2022

No	Tahun	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2013	23.077	22.704	45.781
2	2014	23.124	22.722	45.846
3	2015	23.167	22.740	45.907
4	2016	23.206	22.755	45.961
5	2017	23.242	22.768	46.010
6	2018	23.279	22.776	46.055
7	2019	23.303	22.798	46.101
8	2020	21.326	21.631	42.957
9	2021	21.203	21.506	42.709
10	2022	21.108	21.411	42.519

Sumber : BPS Kota Padang (2023)

Selanjutnya yang digunakan berupa data curah hujan maksimum tahun 2013-2022 sebagai berikut :

Tabel 2. Data curah hujan

Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Max.
2013	262	442	81	456	233	257	184	469	379	366	426	615	615
2014	291	200	233	487	398	224	169	326	324	464	653	217	653
2015	160	216	293	385	98	457	112	422	353	140	517	395	517
2016	264	338	750	481	447	627	144	366	374	509	296	458	750
2017	364	182	197	266	681	112	295	535	565	290	769	405	769
2018	162	385	365	261	400	215	177	189	343	562	521	300	562
2019	398	158	274	227	147	427	247	122	91	184	77	398	427
2020	443	208	374	294	392	199	333	201	685	482	626	248	685
2021	330	80	461	210	468	243	195	388	513	295	296	638	638
2022	207	110	271	285	196	514	284	340	639	589	816	441	816
$\sum$	2.881	2.319	3.299	3.352	3.460	3.275	2.140	3.358	4.266	3.881	4.997	4.115	6.432
$\bar{X}$	288,1	231,9	329,9	335	346	327,5	214	335,8	426,2	388,1	499,7	411,5	643,2
Min	160	80	81	210	98	112	112	122	91	140	77	217	517

Sumber : BPS Kota Padang (2023)

2.3 Metode Analisa Data

Adapun metode yang digunakan dalam analisis data ini dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

- 1) Analisa hidrologi. Analisa hidrologi menggunakan metode gumbel, normal, log normal dan log pearson type III. Namun sebelumnya akan dilakukan perhitungan pengukuran dispersi (distribusi statistik dan logaritma statistik) untuk mencari nilai mean, standar deviasi, Ck (koefisien kurtosis), Cv (koefisien varian) dan Cs (koefisien scwness). Dengan rumus sebagai berikut :

- Metode Gumbel $X_r = \bar{X} + K_r \cdot S$
(2.1)
- Metode Normal $X_T = \bar{X} + (K_T \times S)$
(2.2)
- Metode Log Normal $Y_T = \bar{Y} + K_T \times S$
(2.3)
- Metode Log Person type III $\text{Log } X_T = \overline{\text{Log } X} + (K_T \times S \text{ Log } X)$
(2.4)

2) Selanjutnya dilakukan uji sebaran dengan ketentuan sebagai berikut :

- Rata-rata $= \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
(2.5)
- Simpangan Baku $S = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n-1}$
(2.6)
- Koefisien Variasi (CV) $= \frac{S}{\bar{X}}$
(2.7)

3. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Curah Hujan Efektif

Dalam menghitung curah hujan efektif, penelitian ini menggunakan empat metoda yaitu metoda Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Pearson Type III. Adapun masing-masing perhitungan dimulai dari perhitungan distribusi statistik dan logaritmatik yang diuraikand alam tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Distribusi statistik untuk metoda normal dan metoda gumbel

Tahun	Curah Hujan	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
2013	615	-28,2	795,24	22.425,768	632.406,657
2014	653	9,8	96,04	941,192	9.223,681
2015	517	-126,2	15.926,44	-2.009.916,728	253.651.491,07
2016	750	106,8	11.406,24	1.218.186,432	130.102.310,94
2017	769	125,8	15.825,64	1.990.865,512	250.450.881,41
2018	562	-81,2	6.593,44	-534.068,64	43.366.373,568
2019	427	-216,2	46.742,44	-10.105.715,53	2.184.855.697,6
2020	685	41,8	1.747,24	73.034,632	3.052.874,617
2021	638	-5,2	27,04	-140,608	731,161
2022	816	172,8	29.859,84	5.159.780,352	891.610.044,83
Σx	6432	0	129.019,6	-4.184.607,645	3.757.732.035,53
X_{rt}	643,2	0	12.901,96	-418.460,76	375.773.203,55

N = 10, N-1= 9, N-2=8, N-3=7

- Menghitung Standar Deviasi (Sx)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{(129.019,6)^2}{n-1}} = 119,73$$

- Menghitung Koefisien Variasi (CV)

$$CV = \frac{S_x}{\bar{X}_r} = \frac{119,73}{643,2} = 0,19$$

- Menghitung Koefisien Kepeccangan (Sweknes) (CS)

$$CS = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_r)^3}{(n-1)(n-2)S_x^3} = \frac{10 \cdot (-4.184.607,645)}{(9)(8) (119.73)^3} = -0,338$$

- Menghitung Koefisien Kepuncakan (Kurtosis) (Ck)

$$Ck = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_r)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S_x^4} = \frac{100 (3.757.732.035,5)}{(9)(8) (7) (199.73)^4} = 0,362$$

Tabel 4. Distribusi logaritma statistik untuk metoda log normal dan metoda log person type III

Tahun	CH	Log Xi	Xr	(Log Xi - Xr)	(Log Xi - Xr) ²	(Log Xi - Xr) ³	(Log Xi - Xr) ⁴
2013	615	2,7888	2,801	-0,01212	0,0001	-1,7825	2,1612
2014	653	2,8149	2,801	0,013913	0,0001	2,6932	3,7471
2015	517	2,7134	2,801	-0,08751	0,0076	-0,0004	5,8643
2016	750	2,8750	2,801	0,074061	0,0054	0,0004	3,0086
2017	769	2,8859	2,801	0,084926	0,0072	0,0006	5,2019
2018	562	2,7497	2,801	-0,05126	0,0026	-0,0001	6,9062
2019	427	2,6304	2,801	-0,17057	0,0290	-0,0049	0,0008
2020	685	2,8356	2,801	0,034691	0,0012	4,1747	1,4482
2021	638	2,8048	2,801	0,003821	1,46	5,5772	2,1309
2022	816	2,9116	2,801	0,11069	0,0122	0,0013	0,0001
Σx	6432	28,01	28,01	0,0	0,0	-0,0	0,0
Xrt	643,2	2,80	2,801				

n = 10, n-1=9, n-2=8, n-3=7, n²=100

- Menghitung Standar Deviasi (Sx)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{28,01}{9}}$$

$$S_x = 0,012$$

- Menghitung Koefisien Variasi (CV)

$$CV = \frac{S_x}{\log X_r}$$

$$CV = \frac{0,0283}{28,01} = 0,001$$

- Menghitung Koefisien Kepecegan (Sweknes) (Cs)

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

$$C_s = \frac{10 \cdot (0,0001)}{(9)(8)1} = 1,38$$

- Menghitung Koefisien Kepuncakan (Kurtosis) (Ck)

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S_x^4}$$

$$C_k = \frac{100 (0,0001)}{(9)(8)(7) 2,07} = 9,58$$

Selanjutnya menghitung curah hujan periode ulang T (tahun) dengan perhitungan distribusi frekuensi metode normal, log normal, log person type III dan gumbel.

Tabel 5. Perhitungan distribusi frekuensi metode normal

No	T (tahun)	X _{rt} (mm)	S _x	k	X _t (mm)
1	2	643.20	119.73	0	643.20
2	5	643.2	119.73	0.84	743.77
3	10	643.2	119.73	1.28	796.46
4	25	643.2	119.73	1.71	847.94
5	50	643.2	119.73	2.05	888.65
6	100	643.2	119.73	2.33	922.17
7	1000	643.2	119.73	3.09	1013.17

Tabel 6. Perhitungan distribusi frekuensi metode log normal

No	T(tahun)	X _{rtt}	S _x	K	LogX _t	X _t
1	2	2.8024	0.0856	0	2.8024	634.4793
2	5	2.8024	0.0856	0.842	2.8745	748.9821
3	10	2.8024	0.0856	1.282	2.9121	816.8163
4	25	2.8024	0.0856	1.751	2.9523	895.8989
5	50	2.8024	0.0856	2.051	2.9779	950.4548
6	100	2.8024	0.0856	2.326	3.0015	1003.3780

Tabel 7. Perhitungan distribusi frekuensi metode log person type iii

T (Tahun)	Xrt (mm)	Sx	K	Log Xt	Xt (mm)
2	2,801	0,012	-0,132	2,799	630,109
5	2,801	0,012	0,78	2,810	646,189
10	2,801	0,012	1,336	2,817	656,193
25	2,801	0,012	1,993	2,824	668,214
100	2,801	0,012	2,891	2,835	685,002

Tabel 8. Perhitungan distribusi frekuensi metode gumbel

T (Tahun)	Xrt (mm)	Sx	K	Xt (mm)
2	643.2	119.73	-0,2043	667,660
5	643.2	119.73	0,9186	752,872
10	643.2	119.73	1,6248	837.737
25	643.2	119.73	2,3020	918,818
100	643.2	119.73	3,8356	1.102,436

Tabel 9. Rekapitulasi hasil pengolahan curah hujan

Periode Ulang (Tahun)	Metode Distribusi (mm)			
	Normal	Log Normal	Log Person type III	Gumbel
2	643,20	632,411	630,109	667,660
5	743,77	647,297	646,189	752,872
10	796,46	655,215	656,193	837.737
25	847,94	663,761	668,214	918,818
100	888,65	669,286	685,002	1.102,436

Tabel 10. Rekapitulasi pengukuran dispersi

Metode Perhitungan	Standar Deviasi (Sx)	Koefisien Variasi (Cv)	Koefisien Swekness (Cs)	Koefisien Kurtosis (Ck)
Normal	39,91	0,06	-0.338	1.172,87
Log Normal	0,012	0,001	1,58	9,58
Log Person type III	0,012	0,001	1,58	9,58
Gumbel	38,91	0,06	821,009	1.172,87

Tabel 11. Ploting data distribusi probabilitas

No	Metode	Syarat	Hasil	Keterangan
1	Normal	Cs ~0	-0.338	Sesuai
		Ck ~3	3.63	
2	Log Normal	Cv ~0,06	0,02	Tidak sesuai
		Ck ~ 3 Cv +	3.63	
		Cv ² =1.55		

3	Gumbel	$C_s \leq 1.14$	-0.338	Kurang Sesuai
		$C_k \leq 5.4$	3.63	
4	Log Person Type III	$C_s \neq 0$	0,02	Tidak Sesuai
		$C_k \sim 0.3$	3.63	

Berdasarkan plotting kesuaian pada tabel diatas, maka curah hujan rencana yang akan digunakan adalah curah hujan metode Normal.

3.2 Analisa Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan data curah hujan untuk mengetahui debit banjir saluran pengumpul, maka curah hujan rancangan yang digunakan adalah curah hujan rencana metode gumbel. Maka Intensitas curah hujan dihitung dengan menggunakan Formula Monobe, dimana adanya pengaruh waktu konsentrasi (t_c). Dikarena penelitian ini adalah tahap evaluasi terhadap banjir maka periode ulang yang digunakan adalah periode ulang 2 tahun dan 5 tahun dengan nilai curah hujan rancangan masing-masing 643,20 mm dan 743,77 mm.

- Perhitungan untuk saluran pengumpul R1

Diketahui:

$$\text{Panjang Saluran } (L_{R1}) = 58.62 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan Saluran } SR1 = 0.00383$$

Maka,

$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L_{R1}}{S_{R1}} \right)^{0.77} = 0.0195 \left(\frac{58.62}{0.00383} \right)^{0.77} = 32.5362 \text{ menit}$$

Dari Nilai T_c diatas, maka dihitung intensitas curah hujan untuk periode ulang 2 tahun:

- Saluran Pengumpul R1 Periode Ulang 2 Tahun

$$\begin{aligned} I &= \frac{X_2}{24} \times \left(\frac{24}{t_c} \right)^{0.67} = \frac{643.2}{24} \times \frac{24}{32.53}^{0.67} \\ &= 26.8 \times 0.81556 = 21.857 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan saluran pengumpul R2 hingga R4 diuraikan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Rekapitulasi perhitungan intensitas curah hujan 2 tahunan

No	Jenis Saluran	X_{r2} (mm)	L (m)	S	Tc (Jam)	I (mm/jam)
----	---------------	---------------	-------	---	----------	------------

1	R1	643.2	58.62	0.00383	32.5362	21.857
2	R2	643.2	76.37	0.00383	39.88615	19.06889
3	R3	643.2	75.03	0.00383	39.34617	19.24384
4	R4	643.2	65.96	0.00383	35.63015	20.56641

Untuk periode ulang 5 tahun

Saluran Pengumpul R1 Periode Ulang 5 Tahun

$$I = \frac{X_5}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{0.67} = \frac{743.77}{24} \times \frac{24}{32.53}^{0.67}$$

$$= 30.99042 \times 0.81556 = 25.27453 \text{ mm/jam}$$

Tabel 13. Rekapitulasi perhitungan intensitas curah hujan 5 tahunan

No	Jenis Saluran	X_{r_5} (mm)	L (m)	S	Tc (Jam)	I (mm/jam)
1	R1	743.77	58.62	0.00383	32.5362	25.27453
2	R2	743.77	76.37	0.00383	39.88615	22.05048
3	R3	743.77	75.03	0.00383	39.34617	22.25278
4	R4	743.77	65.96	0.00383	35.63015	23.78215

3.3 Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan adalah debit banjir terbesar yang mungkin terjadi pada suatu daerah dengan peluang kejadian tertentu. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk (Soewarno, 1995).

$$Q = 0,278. C \times I \times A \dots\dots\dots (4.1)$$

Dengan:

Q = Debit banjir (m³ /dtk)

C = Koefisien pengaliran

A = Luas DAS (km²)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

Perhitungan Debit Banjir Rancangan Periode Ulang 2 Tahun:

$$Q_{R1} = 0.278 \times 0.85 \times 21.857 \times 0.04 = 0.206592 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R2} = 0.278 \times 0.85 \times 19.06889 \times 0.04 = 0.180239 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R3} = 0.278 \times 0.85 \times 19.24384 \times 0.04 = 0.181892 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R4} = 0.278 \times 0.85 \times 20.56641 \times 0.04 = 0.194393 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 14. Rekapitulasi perhitungan debit banjir 2 tahunan

No	Jenis Saluran	C	I (mm/jam)	A (m ²)	Q (m ³ /det)
1	R1	0.85	21.857	0.04	0.206592
2	R2	0.85	19.06889	0.04	0.180239
3	R3	0.85	19.24384	0.04	0.181892
4	R4	0.85	20.56641	0.04	0.194393

Perhitungan Debit Banjir Rancangan Periode Ulang 5 Tahun:

$$Q_{R1} = 0.278 \times 0.85 \times 25.27453 \times 0.04$$

$$= 0.238894 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R2} = 0.278 \times 0.85 \times 22.05048 \times 0.04$$

$$= 0.208421 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R3} = 0.278 \times 0.85 \times 22.25278 \times 0.04$$

$$= 0.210333 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R4} = 0.278 \times 0.85 \times 23.78215 \times 0.04$$

$$= 0.224788 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 15. Rekapitulasi perhitungan debit banjir 5 tahunan

No	Jenis Saluran	C	I (mm/jam)	A (m ²)	Q (m ³ /det)
1	R1	0.85	25.27453	0.04	0.238894
2	R2	0.85	22.05048	0.04	0.208421
3	R3	0.85	22.25278	0.04	0.210333
4	R4	0.85	23.78215	0.04	0,224788

3.4 Perhitungan Kapasitas Saluran

Kapasitas saluran yang akan dibahas adalah kapasitas saluran pengumpul R1, saluran pengumpul R2, saluran pengumpul R3 dan saluran pengumpul R4.

$$Q = V \cdot A \dots\dots\dots (4.2)$$

Dengan:

Q = Debit pengaliran (m³ /dtk).

V = Kecepatan rata-rata (m/det).

A = Luas penampang basah saluran (m^2).

Perhitungan Kapasitas Saluran pada Saluran Pengumpul

$$Q_{R1} = V.A = 0.74 \times 0.336 = 0.24 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R2} = V.A = 1.76 \times 0.144 = 0.25 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R3} = V.A = 1.36 \times 0.186 = 0.25 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{R4} = V.A = 0.70 \times 0.36 = 0.25 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 16. Perhitungan kapasitas saluran pengumpul

Saluran Pengumpul	V (m/det)	A (m^2)	Q (m^3/det)
R1	0.74	0.336	0.24
R2	1.76	0.144	0.25
R3	1.36	0.186	0.25
R4	0.70	0.36	0.25

Berikut ini perbandingan antara Q analisis dan Q saluran periode ulang 2 tahun dan periode ulang 5 tahun:

Tabel 17. Perbandingan q analisis dan q eksisting periode ulang 2 tahunan

Saluran Pengumpul	Q analisis (m^3/det) Periode ulang 2 tahunan	Qeksisting (m^3/det)	Kesimpulan
R1	0.20	0.24	Masih memenuhi
R2	0.18	0.25	Masih memenuhi
R3	0.18	0.25	Masih memenuhi
R4	0.19	0.25	Masih memenuhi

Berdasarkan hasil perbandingan pada perhitungan debit banjir analisis dan debit saluran eksisting yang ada pada lapangan dalam jangka kurun waktu 2 tahun masih dapat menampung air dan masih memenuhi syarat yang berlaku.

Tabel 18. Perbandingan q analisis dan q eksisting periode ulang 5 tahunan

Saluran Pengumpul	Q analisis (m^3/det) Periode ulang 5 tahunan	Qeksisting (m^3/det)	Kesimpulan
R1	0.23	0.24	Masih memenuhi
R2	0.20	0.25	Masih memenuhi
R3	0.21	0.25	Masih memenuhi
R4	0.22	0.25	Masih memenuhi

Berdasarkan hasil perbandingan pada perhitungan debit banjir analisis dan debit saluran eksisting yang ada pada lapangan dalam jangka kurun waktu 5 tahun masih dapat menampung air dan masih memenuhi syarat yang berlaku.

4. KESIMPULAN

- Kondisi polder/kolam retensi asrama polda saat ini bekerja dengan baik, berdasarkan survey lapangan yang dilakukan saat wawancara dengan salah satu warga kawasan Padang Barat, mengatakan bahwa pada saat hujan deras yang terjadi pada Jumat, 14 Juli 2023 sejumlah kawasan di seluruh Kota Padang mengalami banjir, sedangkan di kawasan Padang Barat yang merupakan daerah rawan banjir tidak terjadi banjir. Hal ini membuktikan bahwa polder/kolam retensi asrama polda efektif mengendalikan banjir pada kawasan tersebut.
- Q banjir Polder Asrama Polda 0.20 m³/det sedangkan debit kapasitas saluran R1 adalah 0.24 m³/det, Qs R2 adalah 0.25 m³/det, Qs R3 adalah 0.25 m³/det, dan Qs R4 adalah 0.25 m³/det.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alexander Nugi Pramono, Prasetya Tri Saputro. 2020. *Efektivitas Kolam Retensi Terhadap Pengendalian Banjir Polder Tawang Semarang*. Jurnal Teknik Sipil. Vol. IV No.2.2020. Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang.

(Bawamenewi Eligius Eduard, 2019) Tinjauan Ulang Saluran Drainase Pada Jalan Rawang Timur Kec. Padang Selatan Kota Padang.

Astuti, Desyi, Siswanto, Suprayogi, Imam. *Analisis Kolam Retensi Sebagai Pengendalian Banjir Genangan Di Kecamatan Payung Sekaki*. Jurnal Fakultas Teknik. Vol. II No.2. 2015. Fakultas Teknik Universitas Riau.

Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2022. *Sumatera Barat Dalam Angka Tahun 2022*. Pemerintah Sumatera Barat.

Balai Wilayah Sungai Sumatera V. 2021. *Buku Survei Analisa Hidrologi dan Hidrometri*. PUPR, Balai Wilayah Sungai Sumatera V, Kota Padang.

Balai Wilayah Sungai Sumatera V. 2021. *Excecutive Summary SI & DED Embung Universitas Andalas di Kota Padang*. PUPR, Balai Wilayah Sungai Sumatera V, Kota Padang.

Direktorat Jendral Cipta Karya. 2013. *Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder dengan Saluran-Saluran Utama*. Penerbit Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2014. *Perencanaan Sistem Polder dan Kolam Retensi*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Bandung.

Royna Kristian Yudi, Agung Mukti Nugroho, Suseno Darsono, Dyah Ari Wulandari. 2017. *Perencanaan Sistem Polder Wilayah Semarang Timur*. Jurnal Karya Teknik Sipil. Vol 6, No.2. 2017. Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan moril dan materiil kepada Program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Ekasakti Padang