

# ***Desain Kolam Retensi untuk Optimalisasi Pengendalian Banjir di Kawasan Kampus Undana Kota Kupang***

## *Retention Pond Design for Optimizing Flood Control in Undana Campus Area Kupang City*

David Rival Lempadeli<sup>1\*</sup>, I Made Udiana<sup>1</sup>, Tri M. W. Sir<sup>2</sup>, Elsy E. Hangge<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang 65145, Indonesia

---

Article info:

Kata kunci:

Kolam retensi, Banjir, Kampus Undana, Kota Kupang

Keywords:

*Retention pond, Flood, Undana area, Kupang City*

Article history:

Received: 07-07-2025

Accepted: 21-07-2025

\*Koresponden email:

[davidrivallempadeli99@gmail.com](mailto:davidrivallempadeli99@gmail.com)

[imadeudiana10@gmail.com](mailto:imadeudiana10@gmail.com)

[trimwsir@staf.undana.ac.id](mailto:trimwsir@staf.undana.ac.id)

[Elsy@staf.undana.ac.id](mailto:Elsy@staf.undana.ac.id)

**Abstrak**

Genangan air yang sering terjadi di Universitas Nusa Cendana (Undana) mengganggu aktivitas dan operasional kampus, dengan ketinggian genangan yang mencapai 0,07 m. Penyebab utama genangan ini adalah saluran drainase eksisting yang tidak dirancang dengan baik dan mengalami kerusakan parah, serta ketiadaan sistem pembuangan akhir yang memadai. Salah satu solusi untuk mengendalikan genangan dan banjir adalah melalui pembangunan kolam retensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain kolam retensi yang efektif dan mendukung keberlanjutan di kawasan kampus Undana. Pengukuran lapangan dan pengolahan data dilakukan untuk menghasilkan desain kolam retensi yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan desain kolam retensi berbentuk elips dengan dimensi panjang (L) 50 m, lebar (B) 30 m, dan kedalaman (H) 8 m mampu menampung air sebanyak 37.699,112 m<sup>3</sup>. Kolam retensi ini dapat mengurangi potensi genangan dan banjir, serta meningkatkan efisiensi sistem drainase eksisting di kawasan kampus Undana. Desain ini memberikan solusi teknis yang berkelanjutan bagi permasalahan genangan air di lingkungan kampus.

**Abstract**

*Frequent waterlogging at Nusa Cendana University (Undana) disrupts campus activities, with water levels reaching 0.07 meters. The primary cause of this issue is the poorly designed and severely damaged drainage channels and the lack of an adequate waste disposal system. One effective solution to control waterlogging and flooding is the construction of a retention pond. This study aims to design a retention pond that promotes sustainability in the Undana campus area. Field measurements and data processing were conducted to create an optimal retention pond design. The results indicate that an elliptical retention pond with dimensions of 50 meters in length, 30 meters in width, and 8 meters in depth can accommodate 37,699.112 m<sup>3</sup> of water. This retention pond design can reduce waterlogging and flooding while enhancing the efficiency of the existing drainage system on the Undana campus. Overall, this design offers a sustainable technical solution to address the waterlogging issue in the campus environment.*

---

**Kutipan:**

## 1. Pendahuluan

Pengelolaan sumber daya air merupakan salah satu tantangan utama dalam perencanaan perkotaan. Kota Kupang, ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur, memiliki karakteristik topografi berbukit dan beriklim semi-arid, meskipun pada musim penghujan memiliki intensitas hujan yang tinggi (Balai Diklat Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang 2020). Sebagai pusat pemerintahan, Kota Kupang mengalami peningkatan jumlah penduduk yang berdampak pada peningkatan kebutuhan akan tempat tinggal (Nahak, Bria, dan Nenabu 2017). Alih fungsi kawasan hutan, lahan pertanian, dan ruang terbuka hijau menjadi permukiman, perkantoran, mengakibatkan penurunan luas daerah resapan air. Kondisi ini menyebabkan air hujan yang turun tidak meresap secara baik ke dalam tanah, melainkan berubah menjadi aliran permukaan (*run-off*) yang berpotensi menggenangi wilayah dengan elevasi rendah (Putrananda 2021).

Banjir dan genangan di Kota Kupang, termasuk di kawasan Universitas Nusa Cendana (Undana), disebabkan oleh sistem drainase yang tidak memadai. Genangan sering terjadi di depan Gedung Rektorat Lama dan sekitar Gedung FKIP, dengan ketinggian hingga 0,07 m, mengganggu aktivitas kampus. Hal ini diperparah oleh kerusakan saluran drainase eksisting dan ketiadaan sistem pembuangan akhir yang layak.

Pengendalian terhadap genangan maupun banjir dilakukan dengan beberapa cara seperti pembangunan bendungan, waduk, polder, dan kolam retensi (Musa 2021). Kolam retensi merupakan solusi yang efektif untuk mengelola limpasan air dan mengurangi resiko banjir di kawasan perkotaan (Sulistiyorini 2020). Kolam retensi tidak hanya berfungsi sebagai penampung sementara air hujan, tetapi juga mendukung konservasi air tanah serta pengelolaan kualitas air. Selain faktor teknis, keberhasilan kolam retensi juga dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Penambahan elemen vegetasi di sekitar kolam dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi dan mengurangi aliran permukaan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang kolam retensi yang tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan di kawasan kampus Undana. Melalui pendekatan ini, diharapkan resiko banjir dapat berkurang, serta memberikan manfaat berupa konservasi air tanah dan peningkatan estetika lingkungan.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Lokasi studi dan pengumpulan data

Lokasi studi berada pada kawasan kampus Universitas Nusa Cendana yang terletak di Penfui, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Letak geografisnya pada 10° 9'21" LS, 23°39' 32" BT. Peta lokasi penelitian pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Data penelitian meliputi:

1. Pengamatan dan pengukuran di lapangan yang terdiri atas: pengukuran lebar jalan, dimensi saluran eksisting, elevasi lokasi studi, dan kemiringan daerah pengaliran.
2. Foto udara menggunakan *drone* untuk pembuatan DEM (*Digital Elevation Model*).
3. Curah hujan selama 20 tahun (2003 – 2022) dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang.

2.2 Analisis Hidrologi

1. Curah Hujan Wilayah

Curah hujan wilayah menunjukkan total curah hujan di suatu wilayah yang harus diperkirakan berdasarkan pengamatan dari beberapa titik curah hujan (Udiana dkk. 2020) Metode perhitungan curah hujan wilayah pada pengamatan di berbagai titik sebagai berikut.

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \tag{1}$$

Dimana:

- $\bar{R}$  : Curah hujan daerah (mm)
- n : Jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan
- $R_1, R_2, \dots, R_n$  : Curah hujan di titik pengamatan 1, 2, ..., n (mm).

2. Uji Konsistensi data

Uji konsistensi merupakan prosedur untuk menguji kebenaran data lapangan dan memastikan data tersebut tidak dipengaruhi oleh kesalahan pengukuran serta mencerminkan keadaan yang sesungguhnya (Suhartanto, Cahya, dan Maknun 2019). Dalam uji konsistensi data, salah satu metode yang digunakan adalah Metode Kurva Massa Ganda. Jika kurva berbentuk garis lurus artinya data konsisten. Sebaliknya jika terjadi patahan kemiringan bentuk kurva, artinya data tidak konsisten dan perlu dilakukan koreksi (Kamiana 2011).

3. Perhitungan Frekuensi Curah Hujan Rencana

Metode perkiraan untuk memperoleh frekuensi curah hujan dengan intensitas tertentu yang digunakan dalam perhitungan pengendalian banjir (Udiana dkk. 2020). Persamaan untuk menentukan curah hujan rencana dengan Metode Gumbel Tipe I adalah sebagai berikut (Suripin 2004).

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \tag{2}$$

Dimana:

- $X_T$  : besarnya curah hujan untuk periode T tahun (mm)
- $\bar{X}$  : curah maksimum hujan rata – rata (mm)
- $K_T$  : faktor frekuensi
- S : standar deviasi

Dalam menentukan curah hujan rencana dengan Metode Log Person Tipe III adalah sebagai berikut (Kamiana 2011).

$$\text{Log } X_T = \text{log } \bar{X} + K_T \cdot S \text{ log } X \tag{3}$$

Dimana:

- Log  $X_T$  : nilai logaritma curah hujan untuk periode T tahun (mm)
- Log  $\bar{X}$  : nilai logaritma curah maksimum hujan rata – rata (mm)
- $K_T$  : nilai logaritma faktor frekuensi
- S Log X : nilai standar deviasi logaritma X

4. Uji Distribusi Probabilitas

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi peluang yang diperkirakan tersebut (Widyawati, Yuniarti, dan Goejantoro 2021). Untuk keperluan analisis digunakan dua metode yakni Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smnirnov-Kolmogorov. Rumus yang digunakan dalam perhitungan dengan Uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(E_f - O_f)^2}{E_f} \tag{4}$$

Dimana:

- $X^2$  : parameter chi-kuadrat terhitung
- $N$  : banyaknya data
- $E_f$  : frekuensi yang diharapkan, sesuai dengan pembagian kelasnya
- $O_f$  : frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama

Rumus yang digunakan dalam perhitungan dengan Uji Smirnov-Kolmogorov adalah sebagai berikut:

$$\Delta_{maks} = |S_n - P_x| \tag{5}$$

Dimana:

- $\Delta_{maks}$  : selisih data probabilitas teoritis dan empiris
- $S_n$  : peluang teoritis
- $P_x$  : peluang empiris

5. *Intensitas Curah Hujan*

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi dalam periode waktu tertentu. Intensitas curah hujan dinyatakan dengan huruf I yang menggambarkan jumlah curah hujan dalam milimeter yang terjadi per jam (Rianto 2021). Dalam analisis intensitas hujan, diperlukan data-data seperti kemiringan saluran, waktu konsentrasi, dan nilai curah hujan harian maksimum.

6. *Perhitungan Debit Banjir (Qp)*

Metode rasional merupakan metode yang dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi memiliki intensitas yang seragam dan merata di seluruh daerah selama waktu konsentrasi. Persamaan matematis dari Metode Rasional dapat dinyatakan dalam bentuk (Yusuf dkk. 2021).

$$Q_p = \frac{1}{3,60} \times C \times I \times A \tag{6}$$

Dimana:

- $Q_p$  : debit banjir maksimum (m<sup>3</sup>/dtk)
- $C$  : koefisien aliran
- $I$  : intensitas curah hujan maksimum (mm/jam)
- $A$  : luas daerah aliran air (km<sup>2</sup>)

7. *Perhitungan Debit Saluran (Qs)*

Debit saluran eksisting menunjukkan pada jumlah air yang mengalir dalam suatu saluran pada kondisi saat ini. Besarnya debit ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti curah hujan, aliran dari sumber lain, dan karakteristik topografi wilayah sekitar. Untuk menghitung debit saluran eksisting, persamaan Manning dapat digunakan, yang dinyatakan sebagai berikut (Suripin 2004).

$$Q_s = A \times V \tag{7}$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \tag{8}$$

Dimana:

- $Q_s$  : debit saluran eksisting (m<sup>3</sup>/dtk)
- $A$  : luas penampang basah saluran (m<sup>2</sup>)
- $V$  : kecepatan aliran (m/dtk)
- $n$  : nilai kekasaran Manning
- $R$  : jari – jari hidrolis (m)
- $S$  : kemiringan saluran

2.3 Analisis Hidraulika

1. *Perhitungan Dimensi Saluran*

Untuk penampang berbentuk persegi luas penampang basah (A), keliling basah (P) dan tinggi total saluran dihitung dengan persamaan:

$$A = b \times h \tag{9}$$

$$P = b + 2h \tag{10}$$

$$w = \sqrt{\frac{1}{2}h} \tag{11}$$

Dimana:

- A : luas penampang saluran (m<sup>2</sup>)
- b : lebar saluran (m)
- h : dalamnya saluran yang tergenang air (m)
- P : keliling penampang basah saluran (m)
- w : tinggi saluran (m)

Saluran berbentuk lingkaran biasa disebut juga saluran gorong – gorong. Untuk penampang berbentuk lingkaran luas penampang basah (F), keliling basah (P) dan tinggi total saluran dihitung dengan persamaan:

$$F = \frac{1}{8}(\theta - \sin \theta) D^2 \tag{12}$$

$$P = 2r \tag{13}$$

$$h = 0,80 D \tag{14}$$

Dimana:

- F : luas penampang basah (m<sup>2</sup>)
- θ : besarnya sudut dalam radian
- D : garis tengah selokan bentuk lingkaran (m)
- P : keliling basah (m)
- r : jari – jari lingkaran (m)
- h : dalamnya saluran yang tergenang air (m)

Untuk penampang berbentuk trapezium luas penampang basah (A), keliling basah (P) dan tinggi total saluran dihitung dengan persamaan:

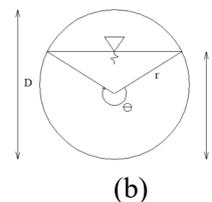
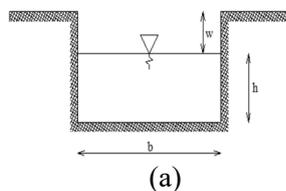
$$A = h (b + mh) \tag{15}$$

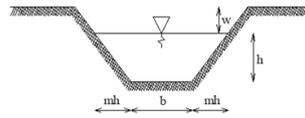
$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \tag{16}$$

$$w = \sqrt{\frac{1}{2}h} \tag{17}$$

Dimana:

- A : luas penampang basah saluran (m<sup>2</sup>)
- h : dalamnya saluran yang tergenang air (m)
- b : lebar saluran (m)
- m : perbandingan kemiringan talud
- P : keliling penampang basah saluran (m)
- w : tinggi saluran (m)





(c)

**Gambar 2.** Penampang Saluran: (a) Persegi, (b) Lingkaran, (c) Trapesium  
Sumber: (Suripin 2004)

2. *Perhitungan Dimensi Bak Penampung*

Bak penampungan adalah struktur pelengkap pada pertemuan dua atau lebih saluran untuk mengurangi beban aliran air ke sistem drainase akhir, sehingga mencegah banjir dan mengontrol aliran air yang lebih lambat ke sistem drainase. Bak ini direncanakan dengan dimensi yang lebih besar dan lebih dalam, maka agar saluran menjadi ekonomis nilai  $b = 0,8h$  (Saputra 2016).

3. *Perhitungan Inlet Saluran*

Untuk inlet berbentuk persegi jumlah lubang inlet (N) dan luasan lubang inlet (A) dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Saputra 2016).

$$N = \frac{L_s}{D} \tag{18}$$

$$A = \frac{0,5 \times w \times D}{10000} \tag{19}$$

Dimana:

- N : jumlah lubang inlet (m)
- Ls : panjang saluran rencana (m)
- D : jarak antara lubang inlet (m)
- A : luasan lubang inlet (m<sup>2</sup>)
- w : lebar jalan (m)

2.4 *Desain Kolam Retensi*

Kolam retensi umumnya berbentuk persegi atau elips. Bentuk persegi lebih mudah direncanakan karena dimensi panjang dan lebarnya sederhana, lebih hemat biaya konstruksi, serta fleksibel dalam penempatan (Sudirman dan Zuhliki, 2020). Sebaliknya, bentuk elips unggul dalam efisiensi ruang, tampilan estetik, dan kekuatan struktural yang lebih baik dalam menahan tekanan air. Dalam perencanaan kolam retensi, hal utama yang harus dipastikan adalah kapasitas tampungannya melebihi volume limpasan hujan. Dalam perencanaan kolam retensi, salah satu syarat utama yang harus dipenuhi adalah kapasitas tampungannya harus lebih besar daripada volume air yang dihasilkan oleh limpasan hujan.

$$V_r = V_{Tampung} \geq V_{in} \tag{20}$$

$$V_{in} = Q_{in} \times t \tag{21}$$

Dimana:

- Vr : volume rencana kolam retensi (m<sup>3</sup>)
- VTampung : volume tampungan kolam (m<sup>3</sup>)
- Vin : volume yang masuk ke kolam (m<sup>3</sup>)
- Qin : debit yang masuk ke kolam (m<sup>3</sup>/dtk)
- t : durasi lamanya hujan (dtk)

Volume tampungan kolam retensi berbentuk elips dapat dihitung sebagai berikut.

$$V_{Tampung} = \pi \times a \times b \times H \tag{22}$$

Dimana:

VTampungan : volume tampungan kolam ( $m^3$ )

$\pi$  : phi (3,142)

a : jarak setengah panjang kolam retensi sepanjang sumbu utama (m)

b : jarak setengah lebar kolam retensi sepanjang sumbu kedua (m)

H : kedalaman kolam retensi (m)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Curah Hujan Rencana

##### 1. Perhitungan Curah Hujan Maksimum Tahunan

Curah hujan diambil dari tiga pos hujan yaitu Pos Hujan Lasiana, Eltari dan Tarus. Tabel 1 menunjukkan curah hujan maksimum dari ketiga pos hujan pada tahun 2003 – 2022.

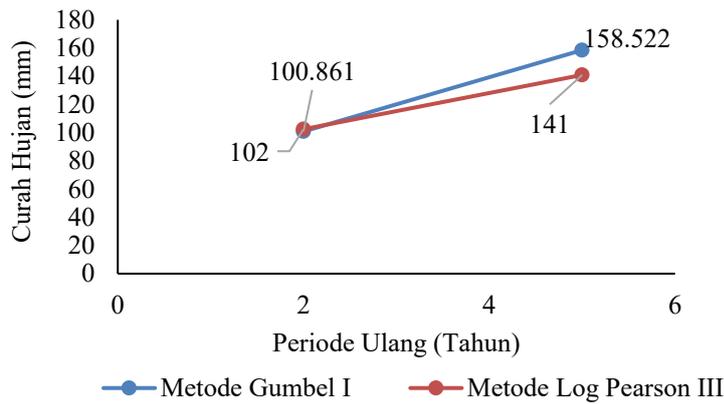
**Tabel 1.** Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2003	123,535
2	2004	71,732
3	2005	51,202
4	2006	184,884
5	2007	118,667
6	2008	130,000
7	2009	102,667
8	2010	86,333
9	2011	60,833
10	2012	72,000
11	2013	131,000
12	2014	84,431
13	2015	112,858
14	2016	67,622
15	2017	122,588
16	2018	186,436
17	2019	62,2689
18	2020	55,5788
19	2021	268,402
20	2022	84,015

Tabel 1 menunjukkan fluktuasi signifikan dalam intensitas hujan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2021, curah hujan maksimum mencapai nilai tertinggi sebesar 268,402 mm, yang menunjukkan resiko banjir yang sangat tinggi di wilayah tersebut. Sebaliknya, pada tahun 2020, curah hujan minimum tercatat sebesar 55,5788 mm, mencerminkan kondisi yang relatif kering. Pola data ini mengindikasikan bahwa perubahan pola hujan dengan intensitas ekstrem semakin sering terjadi, seiring dengan dampak perubahan iklim.

##### 2. Perhitungan Curah Hujan

Untuk perhitungan besarnya hujan rencana metode Gumbel I dan Log Pearson III untuk kala ulang 2 tahun dan 5 tahun dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



**Gambar 3.** Grafik Curah Hujan Rencana

Pada periode ulang 2 tahun, Metode Gumbel menghasilkan curah hujan 100,861 mm dan Log Pearson 102 mm, dengan perbedaan kecil. Namun pada periode ulang 5 tahun, Gumbel menghasilkan 158,522 mm, lebih tinggi dari Log Pearson (141 mm), menunjukkan Gumbel lebih sensitif dalam mengestimasi curah hujan ekstrem.

3. *Penentuan Jenis Distibusi*

Syarat pemilihan untuk distribusi sesuai dengan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Syarat Keterpenuhan Curah Hujan Rencana

No	Metode	Syarat Keterpenuhan	Parameter Statistik dan Distribusi	Keterangan
1	Log Pearson Tipe III	Jika semua distribusi tidak terpenuhi gunakan tipe ini.		Memenuhi
2	Gumbel Tipe I	$C_s = 1,140$	$C_s = 1,564$	Tidak Memenuhi

Berdasarkan uji persyaratan statistik diatas maka, jenis ditribusi yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah Distribusi Log Pearson Tipe III.

4. *Perhitungan Uji Distribusi Gumbel I dan Log Pearson III*

Hasil Uji Kecocokan Distribusi Log Person III dan Distribusi Gumbel Tipe I dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Uji Kecocokan Distibusi Curah Hujan

No	Parameter	Chi-Kuadrat	Smirnov-Kolmogorov
1	n	20	20
2	Xa	1,994	1,994
3	Sx	0,192	0,192
4	Cs	2,488	2,488
5	$\alpha$ (%)	5	5
6	$\Delta cr$ tabel		0,290
7	$\Delta cr$ hitung		0,078
8	X <sup>2</sup> tabel	5,991	
9	X <sup>2</sup> hitung	5,500	

Hasil kedua uji menunjukkan bahwa distribusi probabilitas yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam merepresentasikan pola curah hujan maksimum tahunan. Hal ini

menjadi faktor penting untuk memastikan bahwa hasil perhitungan curah hujan rencana yang diperoleh dari distribusi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan kolam retensi.

5. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Perhitungan analisis intensitas curah hujan untuk saluran didasarkan pada data curah hujan yang telah dianalisis menggunakan Metode Log Pearson Tipe III dengan kala ulang 5 tahun. Penentuan kala ulang ini mempertimbangkan tipologi Kota Kupang yang termasuk dalam kategori kota sedang serta kapasitas daerah tangkapan air (DTA) yang mencapai 10,101 m<sup>3</sup>/detik.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan

No	Kode Lokasi	Nama Saluran	(tc) (Jam)	R24 (mm/jam)	I (mm/Jam)
1	A	A-1	0,075	140,915	274,174
2		A-2	0,134	140,915	186,205
3		A-3	0,257	140,915	120,941
4	B	B-1	0,386	140,915	92,214
5		B-2	0,420	140,915	87,158
6		B-3	0,036	140,915	451,845
7		B-4	0,144	140,915	177,586
8		B-5	0,030	140,915	505,566
9	C	C-1	0,489	140,915	78,727
10		C-2	0,217	140,915	135,110
11		C-3	0,082	140,915	258,100
12		C-4	0,033	140,915	475,492
13		C-5	0,502	140,915	77,320
14		C-6	0,235	140,915	128,407
15		C-7	0,017	140,915	745,349
16	D	D-1	0,309	140,915	106,854
17		D-2	0,347	140,915	99,005
18		D-3	0,073	140,915	280,768

Tabel 4 menunjukkan variasi intensitas curah hujan antar saluran akibat perbedaan durasi hujan (tc). Saluran B-3, B-5, C-4, dan C-7 mencatat intensitas sangat tinggi (>450 mm/jam, bahkan >700 mm/jam di C-7), mengindikasikan potensi genangan tinggi. Sebaliknya, saluran C-1, C-5, dan D-2 memiliki intensitas lebih rendah (77–135 mm/jam), dengan risiko genangan yang lebih kecil.

6. Analisis Debit Curah Hujan

Perhitungan ini membutuhkan data – data seperti koefisien pengaliran (C), intensitas hujan (I), dan luas daerah tangkapan air.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Debit Air Hujan (Qp)

No	Kode Lokasi	Nama Saluran	C	I (mm/jam)	A (Ha)	Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /dtk)
1	A	A-1	0,950	274,174	0,883	0,639
2		A-2	0,950	186,205	0,869	0,428
3		A-3	0,950	120,941	0,614	0,196
4	B	B-1	0,950	92,214	0,482	0,117
5		B-2	0,950	87,158	0,759	0,175
6		B-3	0,950	451,845	0,701	0,836
7		B-4	0,950	177,586	0,301	0,141
8		B-5	0,950	505,566	0,344	0,459
9	C	C-1	0,950	78,727	0,699	0,145
10		C-2	0,950	135,110	0,648	0,231
11		C-3	0,950	258,100	0,429	0,293
12		C-4	0,950	475,492	0,349	0,439
13		C-5	0,950	77,320	0,412	0,084
14		C-6	0,950	128,407	0,451	0,153
15		C-7	0,950	745,349	0,057	0,113

16		D-1	0,950	106,854	0,618	0,174
17	D	D-2	0,950	99,005	0,806	0,211
18		D-3	0,950	280,768	0,678	0,503

Tabel 5 menunjukkan bahwa debit puncak tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas hujan, tetapi juga oleh faktor lain seperti luas area aliran dan koefisien aliran. Saluran dengan luas area yang lebih besar dan intensitas hujan yang lebih tinggi cenderung menghasilkan debit puncak yang lebih besar.

7. Analisis Debit Saluran Eksisting

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Debit Saluran Eksisting (Qs)

Kode Lokasi	Nama Saluran	Q <sub>P</sub> (m <sup>3</sup> /dtk)	S (%)	Dimensi Saluran		A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	V (m/dtk)	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /dtk)
				b (m)	H (m)					
A	A1	0,171	0,026	0,670	0,570	0,382	1,810	0,211	4,083	1,559
	A2	0,162	0,013	0,650	0,470	0,306	1,590	0,192	2,702	0,826
	A3	0,071	0,001							
B	B1	0,184	0,012							
	B2	0,050	0,051	0,360	0,470	0,169	1,300	0,130	4,123	0,698
	B3	0,137	0,048							
	B4	0,092	0,000	-	-					
	B5	0,236	0,027							
C	C1	0,016	0,091	0,300	0,250	0,075	0,800	0,094	4,449	0,334
	C2	0,057	0,104	-	-					
	C3	0,056	0,003							
	C4	0,109	0,015							
	C5	0,021	0,103							
	C6	0,078	0,075							
	C7	0,036	0,030							
D	D1	0,086	0,000							
	D2	0,110	0,054							
	D3	0,258	0,022							

Tabel 6 menjelaskan mengenai kapasitas saluran dalam menangani aliran air yang terjadi. Saluran-saluran dengan kapasitas yang lebih besar, seperti A1 dan D3, memiliki kemampuan untuk mengalirkan air dengan lebih efisien dan mampu menangani debit puncak yang tinggi. Ini penting dalam mencegah terjadinya genangan atau banjir pada saat curah hujan ekstrem. Sedangkan, saluran-saluran dengan kapasitas yang lebih kecil, seperti C1 dan C7, beresiko mengalami peningkatan volume air yang melebihi kapasitas saluran, sehingga berpotensi menyebabkan genangan atau bahkan banjir, terutama saat intensitas hujan tinggi.

3.2. Perencanaan Dimensi Saluran

1. Perhitungan Dimensi Gorong – Gorong

Tabel 7 menunjukkan sebagian besar gorong-gorong yang ada memiliki diameter yang lebih kecil dibandingkan dengan diameter yang direkomendasikan dalam perhitungan perencanaan, sehingga dapat mempengaruhi kapasitas aliran dan beresiko menyebabkan penyumbatan atau genangan.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Dimensi Gorong – Gorong

No	Gorong - gorong	d <sub>Hitung</sub> (m)	d <sub>Rekomendasi</sub> (m)
1	GG-1	0,725	0,800
2	GG-2	0,845	0,800
3	GG-3	0,659	0,800
4	GG-4	0,635	0,800
5	GG-5	0,624	0,800

2. Perhitungan Dimensi Bak Penampung

Tabel 8 menunjukkan perhitungan dimensi bak penampung untuk kelima bak (BP-1 hingga BP-5) menekankan bahwa dimensi yang dihitung lebih kecil dibandingkan dengan dimensi yang direkomendasikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kapasitas penampungan yang ada belum optimal dan beresiko tidak mampu menampung volume air yang cukup, terutama selama kondisi hujan dengan intensitas tinggi. Penyesuaian dimensi bak penampung penting untuk memastikan bahwa bak penampung dapat menangani aliran air yang lebih besar dan mendukung sistem drainase atau pengelolaan air yang lebih efisien dan efektif dalam mencegah terjadinya genangan atau banjir.

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Dimensi Bak Penampung

No	Bak Penampung	Dimensi BP		Rekomendasi	
		H (m)	b (m)	H (m)	b (m)
1	BP-1	1,443	0,646	1,600	1,200
2	BP-2	1,327	0,580	1,400	1,200
3	BP-3	1,097	0,452	1,400	1,200
4	BP-4	1,068	0,436	1,400	1,200
5	BP-5	1,052	0,428	1,400	1,200

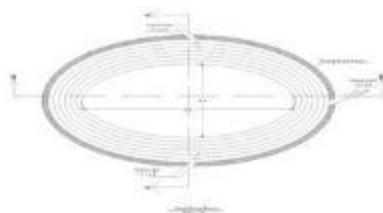
3. *Perhitungan Dimensi Inlet Saluran*

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa saluran dengan panjang yang lebih besar cenderung memerlukan jumlah inlet yang lebih banyak. Hal ini bertujuan untuk memastikan distribusi aliran air yang efisien dan mencegah penumpukan air pada titik tertentu dalam saluran. Penambahan inlet pada saluran yang lebih panjang memungkinkan aliran air yang lebih merata, mengurangi potensi terjadinya genangan atau banjir akibat kapasitas saluran yang tidak cukup untuk menampung debit air yang besar.

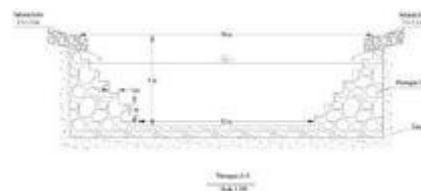
4. *Perencanaan Kolam Retensi*

Berdasarkan hasil perhitungan analisis hidraulika dan hidrologi, perencanaan kolam retensi telah memenuhi syarat-syarat teknis yang ditetapkan. Debit saluran akibat curah hujan ( $Q_p$ ) sebesar  $4,462 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dibandingkan dengan volume tampungan kolam retensi yang telah dihitung, yaitu  $37.699,112 \text{ m}^3$ , serta volume air yang teralirkan sebesar  $16.062,033 \text{ m}^3$ . Dengan demikian, persyaratan untuk volume tampungan kolam retensi yang lebih besar dari volume yang teralirkan ( $V_{\text{tampungan}} \geq V_{\text{in}}$ ) telah terpenuhi.

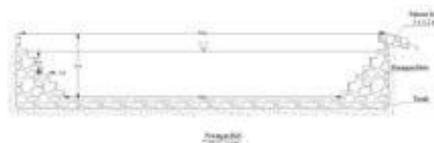
Kolam retensi dirancang dengan bentuk elips, dengan dimensi panjang ( $L$ ) = 50 m, lebar ( $B$ ) = 30 m, dan kedalaman ( $H$ ) = 8 m. Dimensi ini dirancang untuk mampu menampung volume air yang cukup besar sesuai dengan kebutuhan sistem drainase. Perencanaan ini meliputi satu buah kolam retensi untuk menangani aliran air yang dihasilkan oleh curah hujan di area tersebut.



**Gambar 4.** Denah Kolam Retensi



**Gambar 5.** Potongan A-A Kolam Retensi



**Gambar 6.** Potongan B-B Kolam Retensi

Kolam retensi direncanakan berada di tengah lahan, tepatnya di depan Gedung Rektorat Lama Universitas Nusa Cendana. Desain ini dinilai efektif dalam menampung volume air, mengurangi potensi banjir, serta meningkatkan pengelolaan air di sekitar lokasi perencanaan.

#### 4. Kesimpulan

Desain kolam retensi di kawasan kampus Undana menunjukkan efektivitas dalam mengurangi resiko banjir dengan mereduksi debit puncak dan mengoptimalkan air hujan. Dengan memanfaatkan kapasitas tampung yang sesuai dengan kebutuhan, kolam retensi ini mampu mengurangi potensi genangan dan meningkatkan efisiensi sistem drainase eksisting di kawasan kampus. Selain manfaat teknis dalam pengendalian aliran air, implementasi kolam retensi ini juga mendukung keberlanjutan lingkungan dengan menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh banjir. Namun, seiring dengan perkembangan infrastruktur di masa depan dan dampak perubahan iklim penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan desain kolam retensi. Peningkatan intensitas curah hujan dan perubahan pola musim harus diperhitungkan dalam perencanaan jangka panjang. Penelitian ini akan membantu memastikan bahwa desain kolam retensi tetap relevan dan efektif dalam menghadapi tantangan hidrologi yang lebih kompleks di masa mendatang.

#### Daftar Pustaka

- Balai Diklat Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang. 2020. "Menenal Kopi Liberika dan Pengembangannya di Daerah Semi-arid Nusa Tenggara Timur." *Balai Diklat Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kupang*.
- Kamiana, I Made. 2011. "Teknik perhitungan debit rencana bangunan air." *Graha Ilmu, Yogyakarta*.
- Musa, Ratna. 2021. "Kajian Penanggulangan Banjir dengan Menggunakan Kolam Retensi (Studi Kasus Sungai Lamasi Kabupaten Luwu)." *Jurnal Teknik Sipil MACCA* 6(1): 18–25.
- Nahak, Priska Gardeni, Melchior Bria, dan Oktaviani Nenabu. 2017. "Studi identifikasi dan penanggulangan genangan banjir di jalan cak doko kelurahan oetete-kota kupang." *Jurnal Teknik Sipil* 2(2): 108–21.
- Putrananda, Muhammad Farhan. 2021. "DAMPAK BENCANA BANJIR BAGI MASYARAKAT JALAN GELATIK, KELURAHAN TEMINDUNG PERMAI, KECAMATAN SAMARINDA ULU, KOTA SAMARINDA." *JURNAL SWARNABHUMI: Jurnal Geografi dan Pembelajaran Geografi* 6(1): 64–74.
- Rianto, Doli Jumat. 2021. "Penentuan Intensitas Curah Hujan Dalam Menentukan Debit Limpasan Untuk Rekomendasi Pembuatan Saluran Air Terhadap Tipe Dinding Saluran Air Yang Berbeda (Lokasi Penambangan PT. Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama, Kabupaten Bungo)." *Jurnal Inovasi Penelitian* 1(9): 1795–1804.
- Saputra, H. 2016. *Modul Drainase*.
- Sudirman, Arif, dan Roanda Zuhliki. 2020. "Perencanaan Kolam Retensi di Talang Banten Kecamatan Seberang Ulu Palembang."
- Suhartanto, Ery, Evi Nur Cahya, dan Lu'luil Maknun. 2019. "Analisa Limpasan Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan Model Artificial Neural Network (Ann) Di Sub Das Brantas Hulu." *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering* 10(2): 134–44.
- Sulistiyorini, Rahayu. 2020. "Alternatif penanganan permasalahan infrastruktur kebutuhan air bersih di kota Bandar Lampung melalui rain water harvesting." *Jurnal Sinergi* 1(1): 18–24.
- Suripin. 2004. 7 Yogyakarta, Indonesia: ANDI Offset *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*.
- Udiana, I Made, Ruslan Ramang, Partogi H Simatupang, dan Rosmiyati A Bella. 2020. "Perencanaan Kolam Retensi untuk Mengatasi Banjir di Kecamatan Oebobo Kota Kupang." *Jurnal Teknik Sipil* 9(2): 229–40.
- Widyawati, Widyawati, Desi Yuniarti, dan Rito Goejantoro. 2021. "Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan." *Ekspansional* 11(1): 65–70.
- Yusuf, Rinaldy Muhammad, Bombom Rachmat, M Nursiyam Barkah, dan Kurnia Arfiansyah. 2021. "Analisis Debit Banjir Dengan Membandingkan Nilai Debit Banjir Metode Rasional Dan Kapasitas Debit Aliran Sungai Pada Sub-DAS Ciwaringin Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat." *Geoscience Journal* 5(4): 424–32.