

# Analisis Dimensi Rencana Saluran Drainase Tipe U-Ditch di Ruas Jalan Cemerlang Kota Sukabumi

Risna Muhardiana Yanti<sup>a,1,\*</sup>, Utamy Sukmayu Saputri<sup>b,2</sup>,

<sup>a</sup> Departement of Civil Engineering, Nusa Putra University, Jl. Raya Cibolang Kaler No. 21, Kab. Sukabumi 43152, Indonesia

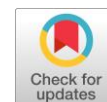
<sup>1</sup> [risna.muhardiana\\_ts21@nusaputra.ac.id](mailto:risna.muhardiana_ts21@nusaputra.ac.id); <sup>2</sup> [utamy.sukmayu@nusaputra.ac.id](mailto:utamy.sukmayu@nusaputra.ac.id);

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dimensi saluran drainase tipe *U-Ditch* di ruas Jalan Cemerlang, Kota Sukabumi, yang sering mengalami genangan air pada musim hujan. Kondisi ini disebabkan oleh saluran drainase yang kurang memadai dalam menampung debit air dari saluran primer. Data curah hujan sepuluh tahun terakhir digunakan untuk menghitung debit rencana melalui metode distribusi Normal, Gumbel, Log Pearson III, dan Log Normal. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit rencana berkisar antara 1,042 hingga 1,602 m<sup>3</sup>/detik untuk kala ulang 2 hingga 50 tahun. Analisis menunjukkan bahwa saluran *U-Ditch* dengan dimensi 80 cm x 80 cm memiliki kapasitas aliran 2,057 m<sup>3</sup>/detik, sehingga cukup untuk menampung debit banjir hingga kala ulang 50 tahun. Implementasi saluran ini diharapkan dapat mengurangi risiko banjir dan meningkatkan kualitas infrastruktur serta keselamatan lalu lintas. Untuk keandalan jangka panjang, penelitian ini merekomendasikan pemeliharaan rutin dan sosialisasi kepada masyarakat guna menjaga kebersihan saluran drainase.

## ABSTRACT

*This study aims to analyze the dimensions of a U-ditch drainage channel on Cemerlang Street in Sukabumi City, an area prone to flooding during the rainy season due to inadequate drainage capacity. Ten years of rainfall data were used to calculate the design discharge through Normal, Gumbel, Log Pearson III, and Log Normal distributions. Results indicate a design discharge range from 1.042 to 1.602 m<sup>3</sup>/second for recurrence intervals from 2 to 50 years. Analysis reveals that a U-ditch channel with dimensions of 80 cm x 80 cm has a flow capacity of 2.057 m<sup>3</sup>/second, sufficient to accommodate flood discharge for up to a 50-year recurrence period. Implementing this drainage solution is expected to mitigate flood risks, enhance infrastructure quality, and improve traffic safety. For long-term reliability, the study recommends routine maintenance and community awareness initiatives to ensure the drainage system remains clear.*



## KATA KUNCI

Drainase  
*U-Ditch*  
Debit Banjir  
Kala Ulang

## KEYWORDS

Drainage  
Flood Discharge  
Recurrence Interval  
*U-Ditch*



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## 1. Pendahuluan

Pada umumnya pertumbuhan dan perkembangan kota menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi [1]. Perubahan tata guna lahan dan kondisi saluran yang tidak memadai dapat terlihat pada wilayah-wilayah yang terjadi banjir [2]. Seperti pada kawasan ruas jalan Cemerlang kota Sukabumi ketika musim penghujan datang rentan terjadinya banjir. Masalah tersebut disebabkan karena saluran yang tidak memadai untuk menampung debit yang datang dari saluran primer [3].

Saluran drainase yang efektif merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan infrastruktur perkotaan, terutama di daerah yang rawan banjir [4]. Salah satu sistem drainase yang digunakan adalah saluran drainase tipe *U-ditch*. Saluran ini dirancang untuk mengalirkan air hujan dan mencegah genangan, serta menjaga kondisi jalan tetap aman bagi pengguna [3]. Di kota Sukabumi, ruas jalan Cemerlang menjadi perhatian karena sering mengalami masalah genangan air akibat curah hujan yang tinggi dan sistem drainase yang kurang memadai.

Analisis dimensi saluran drainase tipe *U-ditch* sangat penting untuk menentukan kapasitas aliran yang optimal dan mencegah potensi banjir [5]. Dalam laporan ini, akan dibahas mengenai perancangan, dimensi, dan analisis efektivitas saluran drainase *U-ditch* di ruas Jalan Cemerlang, serta dampaknya terhadap lingkungan dan keselamatan lalu lintas. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi

perbaiki sistem drainase yang ada, sehingga dapat meningkatkan kualitas infrastruktur dan mengurangi risiko bencana banjir di wilayah tersebut [6].

## 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif, dimaksudkan untuk pengukuran yang cermat terhadap fenomena-fenomena sosial tertentu. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah [7], dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menggambarkan realita empirik dibalik fenomena secara mendalam, rinci dan tuntas [8]. Sedangkan untuk metode kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada pengukuran dan analisis data numerik untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan, Sugiyono menjelaskan bahwa metode ini mengutamakan pengumpulan data yang dapat diukur dan dihitung [9].

### 2.1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan informan sebagai sumber memperoleh data. Pemilihan informan berdasarkan pada subyek yang banyak memiliki informasi berkualitas dengan permasalahan yang diteliti dan bersedia memberikan data. Sumber data terbagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti dan informan penelitian melalui observasi dan praktik kerja langsung, penelitian dilakukan di lokasi pemeliharaan jalan raya Cemerlang kota Sukabumi. Sedangkan data sekunder adalah data penguji untuk penelitian berupa bahan bacaan, bahan pustaka, dan laporan-laporan penelitian [9].

### 2.2. Pengolahan Data

Dalam analisis dimensi saluran drainase tipe *U-ditch* di ruas Jalan Cemerlang, Kota Sukabumi, pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis untuk memastikan akurasi dan keandalan hasil analisis. Tahap pertama adalah pengumpulan data curah hujan, data yang diambil mencakup curah hujan bulanan selama periode terakhir 10 tahun untuk mengidentifikasi pola hujan dan potensi genangan [3]. Data curah hujan yang diperoleh dianalisis dengan metode statistik untuk menentukan rata-rata curah hujan, intensitas hujan tertinggi, serta frekuensi kejadian hujan ekstrem. dilakukan perhitungan debit aliran menggunakan rumus rasio hujan [10]. Metode ini membantu dalam menentukan jumlah air yang akan mengalir melalui saluran drainase dalam kondisi hujan tertentu. Data debit ini menjadi dasar dalam perancangan dimensi saluran *U-ditch* [11].

### 2.3. Lokasi Penelitian

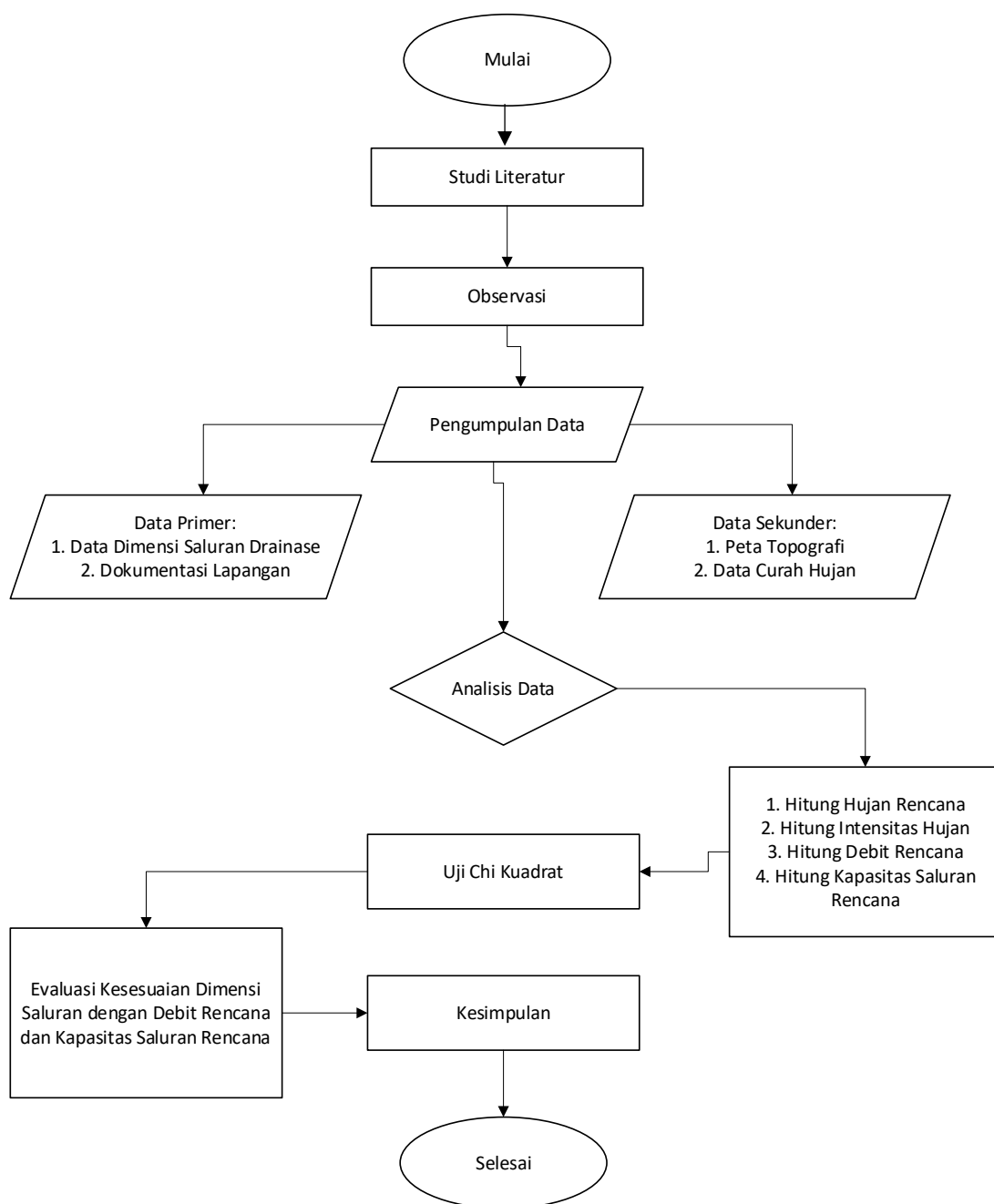
Lokasi penelitian ini dilaksanakan disepanjang ruas jalan Cemerlang, kota Sukabumi. Yang dikenal sebagai salah satu kawasan yang sering mengalami masalah genangan air saat musim hujan. Penelitian ini fokus pada analisis dimensi saluran drainase tipe *U-ditch* yang direncanakan, mengingat saluran yang ada saat ini dinilai tidak mampu menampung debit air yang dari saluran primer. Dengan mempertimbangkan kondisi geografis dan pola curah hujan di daerah ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang saluran yang tidak hanya efektif dalam mengalirkan air hujan, tetapi berkontribusi terhadap pengurangan resiko banjir dikawasan tersebut [12] (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## 2.4. Diagram Alur Penelitian

Berikut ini merupakan alur atau jalannya penelitian yang telah dirancang berdasarkan data-data yang diperoleh supaya memudahkan dalam memahami proses penelitian ini.



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Data Hujan

Dalam rangka merancang saluran drainase tipe *U-ditch* di ruas jalan Cemerlang kota Sukabumi, analisis data curah hujan menjadi langkah awal yang krusial [13]. Data curah hujan dikumpulkan dari stasiun terdekat dengan lokasi penelitian. Pada penelitian ini terdapat satu stasiun terdekat dengan lokasi penelitian, yaitu stasiun yang berada di daerah Ciaul. Berdasarkan data yang sudah diambil, data hujan harian maksimum kawasan tahunan terendah terjadi pada tahun 2018 dengan curah hujan sebesar 59 mm dan curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2021 dengan curah hujan 138 mm yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Data Curah Hujan Harian Kawasan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maks. (mm)	Jumlah Curah Hujan Tahunan (mm)
1	2014	71	3261
2	2015	93	2805
3	2016	101	2567
4	2017	82	3470
5	2018	59	2638
6	2019	105	2788
7	2020	65	2352
8	2021	138	2975
9	2022	87	4078
10	2023	78	2896

#### 3.2. Analisis Hujan Rencana

Untuk menentukan besarnya hujan rencana yang akan terjadi di kawasan daerah aliran sungai, maka terlebih dahulu dicari kemungkinan curah hujan harian maksimum. Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan maksimum ini adalah metode Normal, Gumbel, Log Person III, dan Log Normal [14].

##### 1. Distribusi Normal

Dengan menggunakan persamaan  $X_t = \bar{x} + k + S_x$  didapat hasil perhitungan hujan rancangan dengan menggunakan metode Normal seperti yang ada di **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Menentukan Hujan Rencana Menggunakan Distribusi Normal

PUH	KT	Curah Hujan Maksimum Untuk Periode Ulang
2	0,00	87,9
5	0,84	107,2562848
10	1,28	117,3952911
20	1,64	125,6908417
50	2,05	135,1385521

## 2. Distribusi Gumbel

Dengan menggunakan persamaan  $X_t = x + S \cdot S_n (Y - Y_n)$ , didapat hasil perhitungan hujan rancangan dengan menggunakan metode distribusi Gumbel seperti yang ada di **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Menentukan Hujan Rencana Menggunakan Distribusi Gumbel

PUH	YN	SN	YT	K	S	X	XT/MN
2	0,4952	0,9497	0,3065	-0,21493	23,0432	87,9	82,94738
5	0,4952	0,9497	1,4999	0,978472	23,0432	87,9	110,4471
10	0,4952	0,9497	2,2504	1,728972	23,0432	87,9	127,741
20	0,4952	0,9497	2,9702	2,448772	23,0432	87,9	144,3275
50	0,4952	0,9497	3,9019	3,380472	23,0432	87,9	165,7969

## 3. Metode Log Person III

Dengan menggunakan persamaan  $\text{Log} X_T = \text{log} \bar{X} + K \cdot s$  didapat hasil perhitungan hujan rancangan dengan metode Log Pearson III seperti yang ada di **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Menentukan Hujan Rencana Menggunakan Distribusi Log Person III

PUH	G	G X S	Log X	Xt
2	-0,066	-0,007175	0	85
5	0,816	0,0887136	0,17134441	87,3126474
10	1,317	0,1431812	0,27654483	91,5161478
20	1,692	0,1839503	0,35528766	93,3379957
50	2,261	0,2458107	0,47476679	85,4466097

## 4. Distribusi Log Normal

Dengan menggunakan persamaan  $\text{Log} X_T = \text{log} \bar{X} + K \cdot s$  didapat hasil perhitungan hujan rancangan dengan metode Log Normal seperti yang ada di **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Perhitungan Menentukan Hujan Rencana Menggunakan Distribusi Log Normal

PUH	KT	Log XT	XT
2		1,931432	85,395
5	0,84	1,941361	87,3697
10	1,28	1,946561	88,4222
20	1,64	1,950816	89,2928
50	2,05	1,955662	90,2947

Berikut adalah Tabel hasil dari perhitungan keseluruhan menggunakan beberapa metode.

**Tabel 6.** Hasil perhitungan keseluruhan

Kala Ulang (Tahun)	Curah Hujan Berdasarkan Distribusi			
	Normal	Gumbel	Log Normal	Log Person III
2	87,9	82,94738	85,3949942	85
5	107,2562848	110,4471	87,3696961	87,31264735

10	117,3952911	127,741	88,4222216	91,5161478
20	125,6908417	144,3275	89,2928029	93,33799568
50	135,1385521	165,7969	90,2947431	85,44660973

### 3.3. Uji Chi Kuadrat

Untuk memilih distribusi terbaik, maka dilakukan pengujian Chi Kuadrat pada masing-masing distribusi dengan tingkat keyakinan 95% atau tingkat kesalahan 1% [15]. Pengujian dengan Chi Kuadrat juga dilakukan dengan interval sebanyak 5 kelas. Hasil pengujian Chi Kuadrat di masing-masing distribusi dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Chi Kuadrat

No	Distribusi	Nilai $X^2$	Nilai $X^2_{critis}$	Kesimpulan
1	Normal	1	5,991	Diterima
2	Gumbel	2	5,991	Diterima
3	Log Person III	16	5,991	Tidak Diterima
4	log Normal	16	5,991	Tidak Diterima

Dari hasil pengujian uji Chi Kuadrat didapatkan bahwa nilai Chi Kuadrat menunjukkan ada dua metode yang dapat diterima, dan dua metode yang tidak diterima. Nilai terkecil dari ke empat metode tersebut didapat pada distribusi metode Normal. Sehingga distribusi yang dipilih untuk perhitungan selanjutnya adalah metode Normal.

### 3.4. Intensitas Hujan

Intensitas jumlah curah hujan dalam satuan waktu, untuk perhitungan curah hujan berdasarkan hujan harian dari stasiun hujan digunakan dari persamaan *Mononobe*, berikut adalah hasil dari perhitungan intensitas curah hujan yang ada pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Intensitas Hujan (mm) Dengan Kala Ulang (T) Tahun

T (Menit)	T (Jam)	Periode Ulang				
		2	5	10	20	50
5	0,0833333	159,7249	194,897604	213,321401	228,395417	245,563046
10	0,1666667	100,62038	122,777797	134,384062	143,880097	154,695025
15	0,25	76,787723	93,6969951	102,554233	109,801064	118,054399
45	0,75	36,915687	45,044817	49,3029328	52,7868457	56,7546355
60	1	30,473228	37,1836771	40,6986743	43,5745811	46,8499194
120	2	19,196931	23,4242488	25,6385582	27,450266	29,5135998
240	4	12,093309	14,7563521	16,1512796	17,292584	18,5924028
360	6	9,2289217	11,2612042	12,3257332	13,1967114	14,1886589
720	12	5,8138564	7,09411414	7,76472536	8,31340726	8,93829499

Dari **Tabel 8** diatas, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan intensitas curah hujan tersebut digambarkan untuk menjadi grafik intensitas curah hujan yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya, yaitu perhitungan saluran rencana.

### 3.5. Analisis Debit Banjir Rencana

Tahapan awal perhitungan debit rencana adalah menghitung nilai  $t_c$  dari persamaan  $t_c = \frac{0,06628L^{0,77}}{S^{0,385}}$  dan menghasilkan nilai 0,29 jam. Kemudian intensitas hujan untuk kala ulang 2, 5, 10, 20 dan 50 secara berurutan adalah sebesar 87,9 mm/jam, 107,256 mm/jam, 117,395 mm/jam, 125,690 mm/jam dan 135,138 mm/jam. Luas tangkapan hujan sebesar 3,6 km<sup>2</sup>. kemiringan dari titik terjauh hingga titik yang ditinjau sebesar 0,0278. Rekapitulasi debit rencana hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 9**.

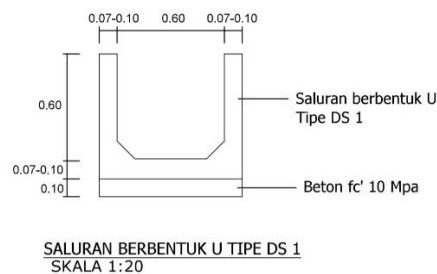
**Tabel 9.** Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana

Kala Ulang (Tahun)	P (mm)	I (mm/jam)	C	A (km <sup>2</sup> )	Qrenc. (m/detik)
2	87,9	30,473228	0,95	3,6	1,0421844
5	107,256285	37,1836771	0,95	3,6	1,27168176
10	117,395291	40,6986743	0,95	3,6	1,39189466
20	125,690842	43,5745811	0,95	3,6	1,49025067
50	135,138552	46,8499194	0,95	3,6	1,60226724

### 3.6. Analisis Kapasitas Saluran Rencana

Drainase di tepi jalan ruas Cemerlang berupa saluran tipe *U-Ditch* dengan ukuran 80 cm x 80 cm. *U-Ditch* merupakan saluran pracetak yang terbuat dari beton bertulang, sehingga angka manning yang digunakan dalam perhitungan adalah sebesar 0,013. Bentuk saluran cenderung berbentuk persegi, sehingga rumus yang digunakan adalah rumus saluran persegi dengan sisi saluran yang tegak lurus atau  $m = 0$  [3]. Untuk mempermudah pembacaan dimensi saluran maka dapat dilihat pada skema dimensi saluran pada **Gambar 4**.

**Gambar 4.** Skema Dimensi Saluran *U-Ditch*



**Tabel 10.** Hasil Perhitungan Kapasitas Saluran Rencana

No	Slope	Dimensi Saluran								Qsal
		BA (m)	H Air (m)	F (m)	m	A (m <sup>2</sup> )	P	R	n	
1	0,0278	0,8	0,8	0,2	0	0,64	1,44	0,44	0,013	2,057

Berdasarkan **Tabel 10** terlihat bahwa kapasitas saluran rencana (Qsal) adalah sebesar 2,057 m<sup>3</sup>/detik, Nilai tersebut sudah lebih besar dari Qrencana. Hal tersebut menunjukkan bahwa saluran rencana telah mampu menampung debit rencana yang telah ditentukan.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis ini didapatkan bahwa nilai kala ulang tahun ke 2, 5, 10, 20, dan 50 secara berurutan adalah 87,9 mm, 107,256 mm, 117,395 mm, 125,690 mm, 135,138 mm. Untuk nilai Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 secara berurutan adalah 1,0421844 m<sup>3</sup>/detik, 1,27168176 m<sup>3</sup>/detik, 1,39189466 m<sup>3</sup>/detik, 1,49025067 m<sup>3</sup>/detik, 1,60226724 m<sup>3</sup>/detik. Dimensi saluran drainase rencana dengan ukuran 80 cm x 80 cm memiliki kapasitas debit sebesar 2,057 m<sup>3</sup>/detik, sehingga dinyatakan mampu menampung debit rencana Q1, Q2, Q3, Q4 dan Q5.

Debit rencana yang dihasilkan dari setiap kala ulang tersebut adalah:

- Kala ulang 2 tahun: 1,042 m<sup>3</sup>/detik
- Kala ulang 5 tahun: 1,272 m<sup>3</sup>/detik
- Kala ulang 10 tahun: 1,392 m<sup>3</sup>/detik
- Kala ulang 20 tahun: 1,490 m<sup>3</sup>/detik
- Kala ulang 50 tahun: 1,602 m<sup>3</sup>/detik

Saluran drainase tipe *U-Ditch* yang direncanakan dengan dimensi 80 cm x 80 cm memiliki kapasitas aliran sebesar 2,057 m<sup>3</sup>/detik. Hasil ini menunjukkan bahwa saluran tersebut memiliki kapasitas yang mencukupi untuk menampung debit rencana hingga kala ulang 50 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa desain saluran telah memenuhi kebutuhan kapasitas aliran air untuk mencegah genangan dan potensi banjir.

Implementasi saluran *U-Ditch* ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas infrastruktur jalan dan keselamatan lalu lintas di kawasan tersebut, terutama saat musim hujan. Selain itu, saluran ini dapat mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi dampak banjir di wilayah perkotaan Sukabumi, khususnya di area yang rentan seperti ruas jalan Cemerlang.

#### 5. Saran

Sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas sistem drainase tipe *U-Ditch* di ruas jalan Cemerlang Kota Sukabumi, terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan. Saran-saran ini disusun berdasarkan analisis kondisi saluran saat ini serta kajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas dan keandalan saluran dalam menampung debit air. Dengan implementasi saran ini, diharapkan sistem drainase dapat berfungsi lebih optimal, mengurangi potensi genangan, dan mendukung keberlanjutan infrastruktur perkotaan. Berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan:

- Pemeliharaan berkala saluran drainase sangat penting untuk memastikan aliran air tidak terhambat oleh penyumbatan seperti sedimen atau sampah yang dapat terkumpul, terutama di musim hujan. Penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan yang teratur dan pengangkatan material penyumbat dari saluran dapat memperpanjang usia infrastruktur drainase dan mengurangi risiko banjir di area rawan.
- Sosialisasi kepada masyarakat setempat mengenai pentingnya menjaga kebersihan saluran drainase, misalnya dengan tidak membuang sampah sembarangan, akan membantu mengurangi risiko penyumbatan. Melibatkan komunitas lokal dalam pemeliharaan infrastruktur ini dapat mendorong tanggung jawab bersama dalam menjaga kualitas lingkungan, terutama di area perkotaan yang rentan terhadap banjir.

## References

- [1] U. G. Mada, F. Geografi, and U. Gadjah, “Pendekatan Hidrologi Perkotaan untuk Mengatasi Permasalahan Urbanisasi Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Pendekatan Hidrologi Perkotaan untuk Mengatasi Permasalahan Urbanisasi,” no. September, pp. 0–24, 2023.
- [2] T. Suliyati, “Penataan Drainase Perkotaan Berbasis Budaya Dalam Upaya Penanganan Banjir Di Kota Semarang,” *Humanika*, vol. 19, no. 1, p. 59, 2016, doi: 10.14710/humanika.19.1.59-69.
- [3] Y. Suzandi, A. Hakim, B. Kuncoro, and S. Budiningrum, “Analisis Dimensi Rencana Saluran Drainase Tipe U-Ditch Di Area Tpa Jatibarang Kota Semarang Dimensional Analysis of U-Ditch Type Drainage Channel Plan in Jatibarang Landfill Area , Semarang City,” *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, vol. 09, no. 02, pp. 104–110, 2023.
- [4] D. N. Muliawati and M. A. Mardiyanto, “Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan Di Kawasan Rungkut,” *Jurnal Teknik ITS*, vol. 4, no. 1, pp. D16–D20, 2015, [Online]. Available: <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/8833>
- [5] P. Fakultas, T. Universitas, and T. Tunggadewi, “Studi penerapan u-ditch pada konstruksi saluran drainase di jalan jetis desa mulyo agung kabupaten malang jawa timur skripsi,” 2020.
- [6] H. G. Pania, H. Tangkudung, L. Kawet, and E. M. Wuisan, “Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampuvitr,” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 1, no. 3, pp. 164–170, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/939>
- [7] D. Nana and H. Elin, “Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen,” *Jurnal Ilmu Manajemen*, vol. 5, no. 1, p. 288, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/1359>
- [8] Fadlan, “Pengawasan Dan Pengendalian Pembagunan Infrastrutura Jalan Kabupaten Oleh Dinas Bina Marga, Pengairan Dan Tata Ruang,” *Administrasi Negara*, vol. 4, pp. 4842–4853, 2016.
- [9] M. Yasin, S. Garancang, and A. A. Hamzah, “Metode Dan Instrumen Pengumpulan Data Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,” *Metodologi Penelitian Untuk Public Relations Kuantitatif dan Kualitatif*, vol. 2, no. 3, pp. 161–173, 2024.
- [10] L. Lucyana, “Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Perumahan Baturaja Permai Dikota Baturaja Kabupaten Ogan Komering Ulu,” *Jurnal Deformasi*, vol. 5, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.31851/deformasi.v5i1.4233.
- [11] T. Sundari and F. A. N. F. Afiatna, “U-Ditch Pracetak Berdasarkan SNI 1725: 2016 Sebagai Standar Desain,” *Rekayasa Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 23–30, 2023, doi: 10.21776/ub.rekayasasipil.2023.017.01.4.
- [12] A. Adiguna, “Analisis Area Banjir Pada Kawasan Kelurahan Kebun Bunga Palembang,” *Jurnal Deformasi*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2017, doi: 10.31851/deformasi.v1i2.913.
- [13] C. S. Review, “Vol. 1 No.3 Juni 2022 <http://jurnal.ensiklopediaku.org> Ensiklopedia Research and Community Service Review,” *Analisa Perubahan Tegangan Terhadap Intesitas Cahaya Pada Lampu Cfl Dan Lampu Led*, vol. 1, no. 3, pp. 100–106, 2022.
- [14] W. Nurzanah, S. Iskandar Muda, R. Gunawan, and S. D. Tara Diva, “Analisis Perhitungan debit banjir rencana di bendung karet bandar sidoras,” *Jurnal VORTEKS*, vol. 3, no. 1, pp. 190–198, 2022, doi: 10.54123/vorteks.v3i1.154.

- [15] D. S. Krisnayanti, E. Hunggurami, and K. N. Dhima-Wea, "Perencanaan Drainase Kota Seba," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. VI, no. 1, pp. 89-102, 2017.