



## Perencanaan Saluran Drainase Jalan Lingkar Utara Subang

Kuni Saadati\*, Eilif Kurnia Deda Djamres, Januari Yanto

Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia

### Sejarah Artikel:

Diterima Juni 2025

Disetujui Agustus 2025

Dipublikasi September  
2025

### Kata Kunci:

Saluran; Drainase; Jalan

**Abstrak:** Drainase menjadi hal yang harus diperhatikan untuk jalan, karena tanpa drainase air limpasan dari air dari badan jalan akan tertahan lama di badan jalan dan berakibat cepat rusaknya permukaan jalan. Pengetahuan terhadap sistem drainase jalan akan dapat memberikan harapan umur rencana badan jalan menjadi lebih lama. Dengan mempertimbangkan pentingnya drainase jalan raya, maka dengan ini diperlukan hitungan saluran drainase jalan raya untuk Jalan Lingkar Utara Kabupaten Subang. Debit banjir yang digunakan untuk rencana sistem drainase jalan besar dihitung dengan persamaan Rasional. Dua komponen utama dalam metode ini adalah waktu konsentrasi serta intensitas curah hujan. Sehingga pada perhitungan kali ini, debit banjir rencana saluran drainase dihitung dengan persamaan rasional. Saluran dirancang memiliki dimensi yang cukup untuk menampung debit rencana hasil perhitungan hidrologi, dengan kemiringan dasar tertentu agar aliran air mengalir lancar tanpa menimbulkan sedimentasi maupun erosi. Sehingga diperoleh gambar tipikal drainase jalan menggambarkan bentuk dan komponen utama sistem saluran yang direncanakan untuk mengalirkan air permukaan dari badan jalan menuju saluran pembuangan akhir secara efisien.

**Abstract:** Drainage is a crucial aspect of road construction, as without drainage, runoff from the road surface will remain stagnant for a long time, leading to rapid damage to the surface. Knowledge of road drainage systems will significantly increase the road's lifespan. Considering the importance of road drainage, a calculation of the road drainage system for the North Ring Road in Subang Regency is required. The flood discharge used for the road drainage system design is calculated using the rational equation. The two main components of this method are the time of concentration and the intensity of rainfall. Therefore, in this calculation, the planned flood discharge for the drainage channel is calculated using the rational equation. The channel is designed to have sufficient dimensions to accommodate the planned discharge from the hydrological calculations, with a certain base slope to ensure smooth water flow without causing sedimentation or erosion. This results in a typical road drainage image that illustrates the shape and main components of the planned channel system to efficiently drain surface water from the road to the final drainage channel.

\*e-mail: kuni.saadati10@gmail.com

## PENDAHULUAN

Sesuai dengan UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, bahwa jaringan jalan merupakan suatu sistem yang mengingat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam suatu hubungan hirarki. Perkerasan jalan raya adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu, yang memiliki syarat-syarat tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang mempunyai fungsi memberikan pelayanan transportasi. Diharapkan selama masa layanannya tidak terjadi kerusakan yang berarti. Dalam merawat jalan atau aspal, hal terpenting adalah memperhatikan penanganan air yang tepat, seperti memastikan terjadinya drainase yang baik, memperbaiki kerusakan pada saluran air, dan memastikan area aspal selalu kering dan bersih.

Saluran drainase adalah salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan dalam memenuhi salah satu persyaratan teknis prasarana jalan. Saluran drainase jalan raya berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, sehingga badan jalan tetap kering. Pada umumnya saluran drainase jalan raya menggunakan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju outlet (aliran keluar). Distribusi aliran dalam saluran drainase menuju outlet ini mengikuti kontur jalan raya, sehingga permukaan akan lebih mudah mengalir secara gravitasi (Tugiman & Prasetyo, 2021).

Bangunan sistem drainase dapat terdiri atas saluran penerima saluran pembawa air berlebih, saluran pengumpul dan badan air penerima. Menurut Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai Pasal 77 ayat (1), Sungai dan/atau anak sungai yang seluruh daerah tangkapan air terletak dalam satu wilayah perkotaan, dapat berfungsi sebagai drainase perkotaan. Dan dengan pertimbangan hal tersebut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat ditetapkan sebagai penyelenggara sistem drainase perkotaan dan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor: 12/PRT/M/2014, tentang penyelenggaraan sistem drainase perkotaan, merupakan sebagai dasar dalam penyelenggaraan sistem drainase di Indonesia.

Drainase menjadi hal yang harus diperhatikan untuk jalan, karena tanpa drainase air limpasan dari air dari badan jalan akan tertahan lama di badan jalan dan berakibat cepat rusaknya permukaan jalan. Pengetahuan terhadap sistem drainase jalan akan dapat memberikan harapan umur rencana badan jalan menjadi lebih lama (Abda, 2021). Dengan mempertimbangkan pentingnya drainase jalan raya, maka dengan ini diperlukan hitungan saluran drainase jalan raya untuk Jalan Lingkar Utara Kabupaten Subang.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilakukan untuk merencanakan saluran drainase jalan lingkar utara yang berada di Kabupaten Subang. Jalan ini membagi dua Kabupaten Subang yang bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini diperlukan dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder

a. Data Primer

Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini, diantaranya sebagai berikut ini

- Peta topografi
- Peta tata guna lahan
- Data tanah
- Dokumentasi kondisi lapangan

b. Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini, diantaranya sebagai berikut ini

- Peta lokasi dimana penelitian dilakukan
- Data pendukung yang relevan yang didapatkan dari instansi terkait
- Informasi yang bersumber dari buku dan jurnal yang memiliki keterkaitan terhadap penelitian ini

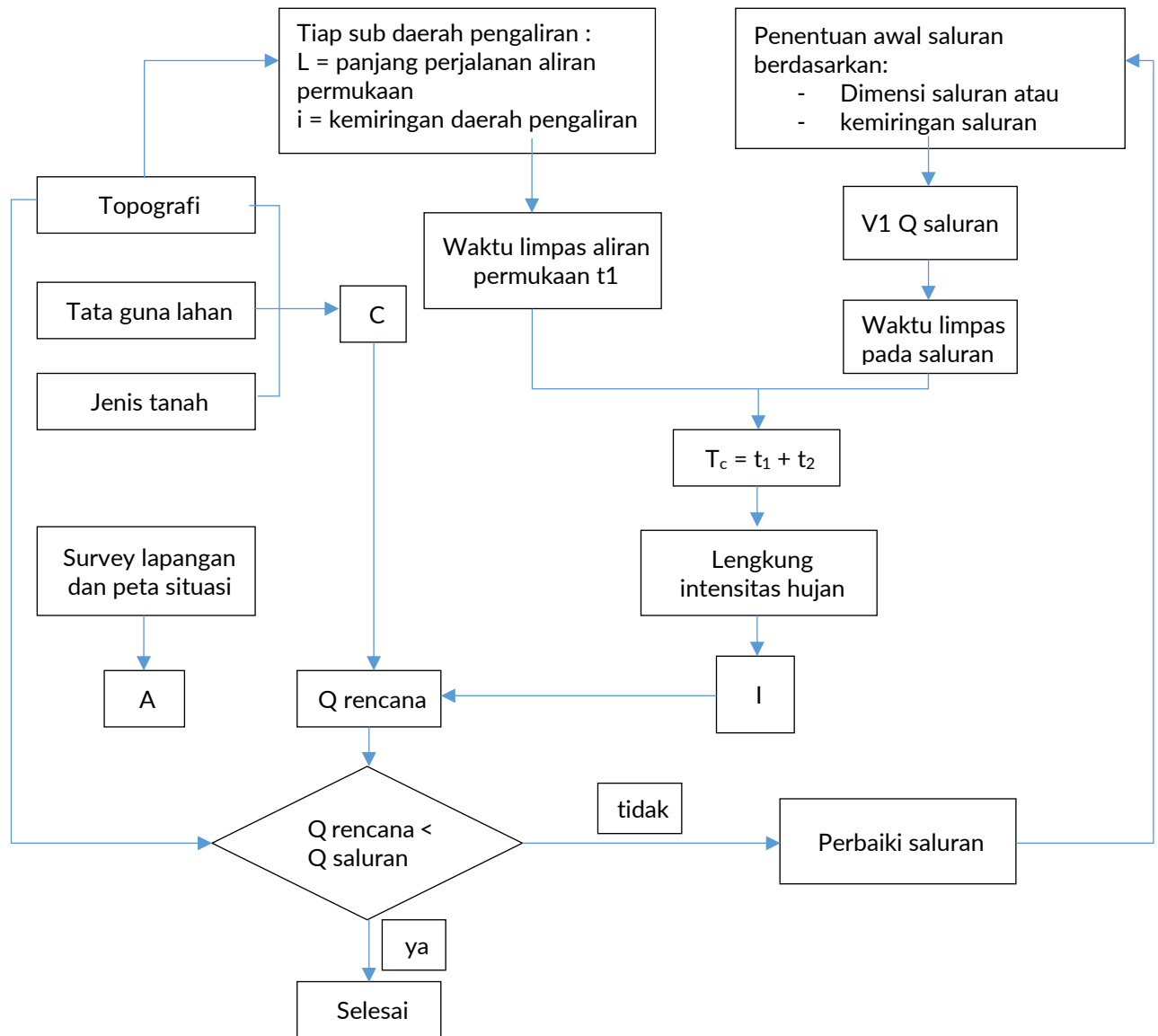
### Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya diperoleh dengan beberapa cara antara lain

- a. Survei
- b. Dokumentasi
- c. Pengukuran di lapangan
- d. Data dari instansi terkait

### Diagram Alir Penelitian

Dalam menentukan saluran drainase jalan, pada hal ini digunakan saluran samping diperlukan debit banjir rencana yang akan digunakan sebagai dasar untuk merencanakan sistem drainase. Penentuan kapasitas saluran samping yang mencukupi untuk menampung debit banjir rencana, perhitungan dilakukan berdasarkan alur kerja yang disarankan oleh SE Dirjen Bina Marga No.23/SE/Db/2021 tentang pedoman Perencanaan Drainase Jalan berikut ini.



### Data Curah Hujan

Sesuai dengan SNI 2415:2016 tentang debit banjir rencana dilakukan pengumpulan data curah hujan sepanjang 20 tahun, kemudian data tersebut diolah sedemikian rupa sehingga didapatkan data nilai curah hujan harian maksimum dari tahun 2005-2024. Berikut ini disajikan data hujan harian maksimum dari tahun 2005-2024 di Stasiun Meteorologi Bandara Internasional Kertajati.

**Tabel 1.** Hujan Harian Maksimum Tahun 2005-2024

Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
2005	88.7
2006	154.8
2007	101
2008	143

2009	133
2010	106.6
2011	122.9
2012	187.8
2013	162.5
2014	88.3
2015	107
2016	80.3
2017	95.8
2018	99.5
2019	100.5
2020	212.3
2021	214.2
2022	120.8
2023	101.7
2024	94

Selanjutnya untuk memperoleh nilai hujan rencana dilakukan analisis frekuensi dengan bantuan aplikasi Hydrognomon dengan input curah hujan harian maksimum dari stasiun Meteorologi Kertajati. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode Kolmogorov-Smirniv dan Chi-Square didapatkan bahwa metode distribusi GEV (L-Moments) memberikan hasil terbaik ketika dibandingkan dengan metode lainnya. Berikut ini ditampilkan curah hujan rencana masing-masing periode ulang dengan metode distribusi GEV (L-Moments).

**Tabel 2.** Curah hujan rencana

Periode Ulang	2	5	10	25	50	100
Lahan tidak terpelihara	112.065	152.885	183.764	224.584	255.463	286.342

### Metode Analisis Data

Debit banjir yang digunakan untuk rencana sistem drainase jalan besar dihitung dengan persamaan Rasional. Metode ini berlaku untuk luas DAS hingga 5 km<sup>2</sup>. Dua komponen utama dalam metode ini adalah waktu konsentrasi serta intensitas curah hujan. Sehingga pada perhitungan kali ini, debit banjir rencana saluran drainase dihitung dengan persamaan rasional. Berikut ini merupakan persamaan metode Rasional

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

Keterangan :

$Q_p$  = Debit puncak banjir (m<sup>3</sup>/s);

- C = Koefisien limpasan;  
I = Intensitas hujan semala waktu konsentrasi (mm/jam);  
A = Luas daerah aliran (ha)

Koefisien limpasan C, diperkirakan berdasarkan kondisi daerah dan permukaan tanah seperti yang disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Contoh Tabel 1 Line (center)

Jenis Daerah	Koefisien Aliran	Kondisi Permukaan	Koefisien Aliran
Daerah Perdagangan		Jalan Aspal	
- Kota	0,70 – 0,95	Aspal dan beton	0,75 – 0,95
- Sekitar kita	0,50 – 0,70	Batu bata dan batako	0,70 – 0,85
Daerah pemukiman		Atap rumah	0,70 – 0,95
- Satu rumah	0,30 – 0,50	Halaman berumput, tanah, pasir	
- Banyak Rumah, terpisah	0,40 – 0,60	Datar, 2%	0,05 – 0,10
- Banyak Rumah, rapat	0,60 – 0,75	Rata-rata, 2-7%	0,10 – 0,15
- Pemukiman, pinggir kota	0,25 – 0,40	Curam, 7% atau lebih	0,15 – 0,20
Daerah Industri		Halaman berumput, tanah, pasir	
- Ringan	0,50 – 0,80	Datar, 2%	0,13 – 0,17
- Padat	0,60 – 0,90	Rata-rata, 2-7%	0,18 – 0,22
Lapangan, kuburan, dan sejenisnya	0,10 – 0,25	Curam, 7% atau lebih	0,25 – 0,35
Halaman, jalan kereta api dan sejenisnya	0,20 – 0,35		
Lahan tidak terpelihara	0,10 – 0,30		

Perhitungan C komposit dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C_k = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n}{A_{total}}$$

Selanjutnya menghitung waktu konsentrasi yang diperlukan untuk menglirkan air dari bidang menuju saluran rencana. Waktu konsentrasi dibagi menjadi 3, waktu konsentrasi dari badan jalan, bahu jalan, dan pemukiman sekitar. Terkait hal tersebut, digunakan kriteria dan asumsi sebagai berikut:

**Tabel 4.** Asumsi Beban Drainase

Kategori	Besaran
Panjang segmen jalan	450 meter
Lebar perkerasan jalan	3,5 meter
Lebar bahu jalan	1 meter

Lebar daerah perumahan	5 meter
Kemiringan lintang jalan	2%
Kemiringan bahu jalan	2%
Kemiringan perumahan	1%
Koefien pengaliran aspal (C1)	0,75
Koefien pengaliran bahu (C2)	0,60
Koefien pengaliran rumah (C3)	0,50

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil perhitungan untuk waktu konsentrasi masing-masing bidang.

1. Waktu pengaliran di lahan aspal,  $nd = 0,013$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 3,5 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,02}} \right)^{0,167} = 0,7 \text{ menit}$$

Keterangan:

- TI = Waktu konsentrasi (menit)
- L = Lebar bidang (m)
- Nd = Koefisien manning
- S = Kemiringan bidang

2. Waktu pengaliran di lahan bahu jalan,  $nd = 0,025$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 1 \times \frac{0,025}{\sqrt{0,02}} \right)^{0,167} = 0,31 \text{ menit}$$

3. Waktu penegaliran di permukiman,  $nd = 0,02$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$tl_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 5 \times \frac{0,02}{\sqrt{0,02}} \right)^{0,167} = 1,55 \text{ menit}$$

4. Waktu pengaliran di saluran

$$ts = \frac{L}{60 \times v}$$

$$ts = \frac{450 \text{ m}}{60 \times 1,5} = 5 \text{ menit}$$

Keterangan:

- ts = Waktu pengaliran di saluran (menit)
- L = Panjang Saluran
- v = Kecepatan izin (m/s), ditentukan 1,5 m/s

5. Waktu konsentrasi daerah pengaliran 1 (Aspal+Bahu)

$$tc_1 = tl_1 + tl_2 + ts$$

$$tc1 = 0,7 + 0,31 + 5 = 6,1 \text{ menit}$$

6. Waktu konsentrasi daerah pengaliran 2 ( Permukiman)

$$T_{C2} = t_{l3} + t_s$$

$$tc1 = 1,55 + 5 = 6,55 \text{ menit}$$

Kemudian diambil nilai tc terbesar, yaitu sebesar 6,55 menit

7. Menentukan koefisien pengaliran rata-rata

$$Ck = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + C_3A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$Ck = \frac{0,75 \times 0,45 \times 0,035 + 0,6 \times 0,45 \times 0,01 + 0,6 \times 0,45 \times 0,05}{0,45 (0,035 + 0,01 + 0,05)} = 0,62$$

8. Menghitung intensitas hujan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{255,46}{24} \left( \frac{24}{\frac{6,55}{60}} \right)^{\frac{2}{3}} = 387,88 \text{ mm/jam}$$

9. Menghitung debit rencana

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

$$Q_p = 0,00278 \times 0,62 \times 387,88 \times 0,45 (0,035 + 0,01 + 0,05)$$

$$Q_p = 0,29 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dengan mengaplikasikan tahapan perhitungan di atas, didapatkan nilai debit rencana pada masing-masing catchment area segmen saluran. Kemudian debit rencana ini dievaluasi berdasarkan kapasitas saluran yang dihitung dengan menggunakan persamaan manning. Berikut ini ditampilkan hasil perhitungan kapasitas saluran samping untuk beberapa STA.

**Tabel 4.** Perhitungan Kapasitas Saluran Samping

No	STA Awal	STA Akhir	Panjang (m)	A (m <sup>2</sup> )	C	Tc (menit)	I (mm/hr)	Qhid (m <sup>3</sup> /s)	Qsal (m <sup>3</sup> /s)
1	46+450	46+860	410	3895	0.62	5.5683	432.058	0.29	0.48
2	46+860	47+360	500	4750	0.62	6.5683	387.01	0.32	0.48
3	47+360	47+510	150	1425	0.62	2.6794	703.607	0.17	0.48
4	47+510	47+940	430	4085	0.62	5.7905	420.932	0.30	0.48
5	48+170	48+420	250	2375	0.62	3.7905	558.33	0.23	0.48
6	48+530	48+610	80	760	0.62	1.9017	884.309	0.12	0.48
7	48+640	48+730	90	855	0.62	2.0128	851.458	0.13	0.48
8	48+730	49+180	450	4275	0.62	6.0128	410.496	0.30	0.48
9	49+180	49+440	260	2470	0.62	3.9017	547.679	0.23	0.48
10	49+440	49+680	240	2280	0.62	3.6794	569.514	0.22	0.48
11	49+740	49+840	100	950	0.62	2.1239	821.496	0.14	0.48

12	49+840	51+420	1580	15010	0.62	18.568	193.572	0.50	0.58
13	51+420	51+800	380	3610	0.62	5.235	450.209	0.28	0.58
14	52+360	53+620	1260	11970	0.62	15.013	223.041	0.46	0.58
15	53+620	55+150	1530	14535	0.62	18.013	197.532	0.50	0.58

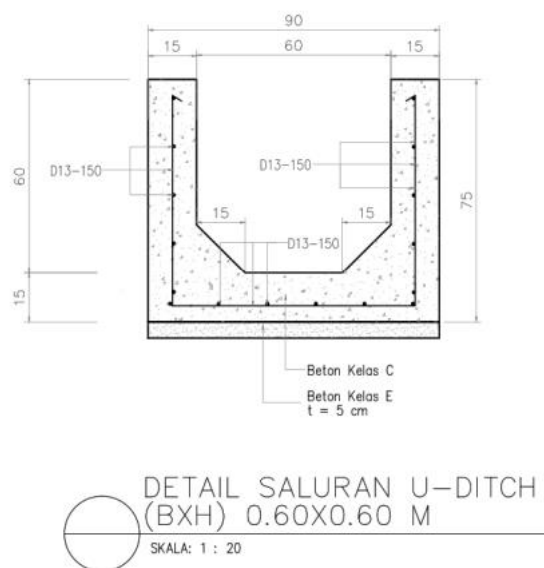
## SIMPULAN

Hasil perhitungan kapasitas drainase menunjukkan bahwa dimensi saluran samping (drainase) yang cukup pada lokasi jalan lingkar adalah seperti yang ditampilkan pada tabel berikut ini

**Tabel 4. Asumsi Beban Drainase**

No	STA	Ukuran Drainase	Tipe Drainase
1	0+000 – 52+085	0,6 m x 0,6 m	U-Ditch in situ

Saluran dirancang memiliki dimensi yang cukup untuk menampung debit rencana hasil perhitungan hidrologi, dengan kemiringan dasar tertentu agar aliran air mengalir lancar tanpa menimbulkan sedimentasi maupun erosi. Berikut ini ditampilkan gambar tipikal drainase pada jalan lingkar utara Kabupaten Subang.



**Gambar 2. Detail Saluran Samping Bentuk U**

Gambar tipikal drainase jalan menggambarkan bentuk dan komponen utama sistem saluran yang direncanakan untuk mengalirkan air permukaan dari badan jalan menuju saluran pembuangan akhir secara efisien. Pada gambar tersebut, ditunjukkan potongan melintang jalan yang terdiri dari lapisan perkerasan, nahu jalan, saluran tepi (U-ditch atau trapesium). Serta elevasi dasar saluran yang disesuaikan dengan kemiringan jalan dan arah aliran air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abda, J. (2021). Tinjauan Sistem Drainase Jalan. *ORBITH*, 107 - 113.
- INDONESIA, P. R. (2004). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA*.
- INDONESIA, P. R. (2011). *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA*.
- Marga, D. J. (2021). *Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Drainase Jalan (Pedoman Nomor 15/P/BM/2021)*. Jakarta.
- Nasional, B. S. (2016). *SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta.
- Rakyat, K. P. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta.
- Tugiman, & Prasetio, A. (2021). Analisis Debit Air Terhadap Daya Tampung Saluran Drainase Terbuka Jalan Sopo Nyono Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Statika*, 7.