

Analisis Debit Air Terhadap Daya Tampung Saluran Drainase Terbuka Jalan Sopo Nyono Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten Rejang Lebong

Tugiman¹, Agung Prasetyo²

¹Dosen Teknik Sipil Politeknik Raflesia

²Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Raflesia

ABSTRAK

Saluran drainase terbuka Jln. Sopo Nyono adalah salah satu saluran drainase terbuka yang berada di Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten Rejang Lebong yang sering mengalami genangan akibat saluran drainase yang tidak dapat menampung ataupun mengalirkan air ke *outlet* secara optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit air dan penyebab rusaknya saluran drainase terbuka Jln. Sopo Nyono Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten Rejang Lebong yang tidak berfungsi secara optimal agar dapat ditentukan solusi masalahnya.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi, metode dokumentasi dan metode literatur. Metode penelitian akan memberikan gambaran bagaimana tahapan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir hingga menghasilkan sebuah produk/hasil penelitian yang baik, benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara utuh kepada pihak pengguna jasa dan masyarakat luas.

Dari hasil penelitian, Kondisi saluran drainase Jln. Sopo Nyono sisi kiri sudah rusak dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Bangunan drainase juga tidak dapat menampung debit air yang besar yang diakibatkan oleh air limpasan hujan. Dari perencanaan drainase Jln. Sopo Nyono didapatkan dimensi saluran yang aman, ekonomis dan sesuai untuk drainase Jln. Sopo Nyono adalah drainase berbentuk segi empat dengan lebar dasar $B = 0,9$ m, tinggi $h = 1$ m dan tinggi jagaan $W = 0,7$ m. Dari perencanaan dimensi drainase yang telah didapat mengharuskan pembangunan drainase menggunakan drainase tertutup karena untuk keamanan serta kenyamanan masyarakat setempat dalam menggunakan dan memelihara saluran drainase tersebut.

Kata Kunci : *Analisis, debit, air, drainase*

PENDAHULUAN

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 adalah saluran drainase terbuka dengan 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.

Semakin berkembangnya suatu daerah dan dengan bertambahnya penduduk, otomatis bertambah pula ragam macam kegiatan dan keperluannya. Salah satu diantaranya adalah peruntukan terhadap pemukiman, dimana pemukiman ini memerlukan lahan yang cukup luas. Disamping cukup luas juga lahan tersebut harus dirubah dari aslinya sesuai

keperluan. Sehingga menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi dan berpengaruh besar terhadap drainase.

Perubahan tata guna lahan membawa dampak terhadap infiltrasi tanah. Sehingga apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan aspal yang tingkat infiltrasinya kecil menjadi banjir dan genangan. Apalagi kalau sistem drainasenya tidak terawat baik seperti terisi sampah dan endapan sedimen, sehingga menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan limpasan (*run off*) menjadi berkurang.

Saluran drainase terbuka Jln. Sopo Nyono adalah salah satu saluran drainase terbuka yang berada di Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan

Curup Kabupaten Rejang Lebong yang sering mengalami genangan akibat saluran drainase yang tidak dapat menampung ataupun mengalirkan air ke *outlet* secara optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini perlu diidentifikasi penyebab saluran drainase terbuka Jln. Sopo Nyono Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten Rejang Lebong yang tidak berfungsi secara optimal agar dapat ditentukan solusi masalahnya.

Perumusan Masalah

1. Apakah drainase yang ada mampu menampung debit air yang melewati saluran tersebut?
2. Apa yang menjadi penyebab rusak dan buruknya kondisi saluran drainase tersebut?
3. Apa pengaruh debit air terhadap drainase dan bangunan disekitarnya?
4. Bagaimana solusi untuk mengatasi debit air terhadap saluran drainase yang ada?

Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui debit air yang melewati saluran.
2. Mengetahui penyebab rusak dan buruknya kondisi saluran drainase.
3. Mengetahui pengaruh debit air terhadap drainase dan bangunan disekitarnya.
4. Mengetahui Solusi yang tepat untuk mengatasi debit air terhadap saluran drainase.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penulis: dengan penelitian ini penulis sebagai calon sarjana muda teknik sipil yang akan terjun di dunia teknik sipil secara langsung, akan mendapatkan tambahan pengetahuan mengenai permasalahan sistem drainase.
2. Untuk masyarakat: penelitian ini bermanfaat sebagai masukan bagi masyarakat untuk menjadi referensi dan solusi atas daya tampung drainase terhadap debit air serta kondisi saluran drainase yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan tidak berdampak terhadap lingkungan sekitar.
3. Memberi informasi pada masyarakat mengenai pengaruh debit air terhadap daya tampung drainase yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti, air tersebut akan tertahan sementara di sungai, danau atau waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya (Asdak, 2004).

a. Definisi Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan

infrastruktur khususnya).

Menurut Suripin (2004:7)

Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini antara lain (Suripin, 2004):

- 1) Mengeringkan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- 2) Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- 3) Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- 4) Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

b. Sistem Drainase Perkotaan

Standar dan sistem penyediaan drainase kota sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam, yaitu (Hasmar, 2002) :

1) Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.

2) Sistem drainase lokal merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian kecil warga masyarakat kota.

3) Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan.

4) Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasan yang telah diolah.

c. Sistem Jaringan Drainase Perkotaan

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu:

1) Sistem Drainase Primer

Sistem drainase primer yaitu sistem saluran atau badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan. Pada umumnya sistem drainase primer ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.

2) Sistem Drainase Sekunder

Sistem drainase sekunder yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase sekunder adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase sekunder ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2,5 atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman

lebih cenderung sebagai sistem drainase sekunder.

Rejang Lebong merupakan topik utama penelitian ini.

METODEOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi, metode dokumentasi dan metode literatur. Metode penelitian akan memberikan gambaran bagaimana tahapan pelaksanaan penelitian dari awal hingga akhir hingga menghasilkan sebuah produk/hasil penelitian yang baik, benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara utuh kepada pihak pengguna jasa dan masyarakat luas. Permasalahan debit air terhadap daya tampung drainase yang terjadi di Jln. Sopo Nyono Kelurahan Timbul Rejo Kecamatan Curup Kabupaten

PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Hasil Data Kriteria Hidrologi

Saluran 1	Keterangan
td = 0,23 jam	td = waktu pengaliran (jam)
to = 1,34 jam	to = Waktu merayap di permukaan tanah (jam)
tc = 1,57 jam	tc = waktu konsentrasi untuk pertemuan saluran (jam)
Cs = 0,93	Cs = koefisien penampungan
A ₁ = 0,00011 km ²	A ₁ = Luas <i>catchman</i>
Saluran 2	Keterangan
td = 0,14 jam	td = waktu pengaliran (jam)

to = 0,72 jam	to = Waktu merayap di
tc = 0,86 jam	permukaan tanah (jam)
Cs = 0,92 A ₂ = 0,00003 km ²	tc = waktu konsentrasi untuk pertemuan saluran (jam) Cs = koefisien penampungan A ₂ = Luas <i>catchman</i>
Saluran 3	Keterangan
td = 0,19 jam	td = waktu pengaliran (jam)
to = 0,83 jam	to = Waktu merayap di
tc = 1,02 jam	permukaan tanah (jam)
Cs = 0,91 A ₃ = 0,00005 km ²	tc = waktu konsentrasi untuk pertemuan saluran (jam)

	Cs = koefisien penampungan A ₃ = Luas <i>catchman</i>
--	--

a. Intensitas Curah Hujan

Tabel 4.2 Pengolahan Data Curah Hujan

Ta hu n	Xi	L O G (X i)	L O G (X i) - L O G X	(L O G (X i) - L O G X) 2	(L O G (X i) - L O G X) 3
20 15	152 9	3, 18 4	- 0, 00 4	0,0 00	0,0 00
20 16	184 1	3, 26 5	0, 07 7	0,0 05	0,0 00
20 17	787 .5	2, 89 6	- 0, 29 2	0,0 85	- 0,0 24
20 18	188 2	3, 27 5	0, 08 7	0,0 07	0,0 00

20 19	208 9	3, 32 0	0, 13 2	0,0 17	0,0 02
N = 5	812 8.5	15 ,9 4	0, 00 0	0,1 14	- 0,0 22

1) Harga rata-rata curah hujan

$$\begin{aligned} \text{LOG X} &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{LOG}(X_i)}{n} \\ &= \frac{15,94}{5} = 3,188 \end{aligned}$$

2) Harga simpangan baku

S =

$$\begin{aligned} &\sqrt{\left[\frac{\sum_{i=1}^n \text{LOG}(X_i - \text{LOG X})^2}{n - 1} \right]} \\ &= \sqrt{\frac{0,144}{4}} = 0,182 \end{aligned}$$

3) Koefisien kemencengan

$$\begin{aligned} G &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{LOG}(X_i - \text{LOG X})^3}{(n-1)(n-2)s^2} = \frac{-0,022}{4 \times 3 \times 0,182^2} = \\ &\frac{-0,022}{0,397488} = -0,055 \end{aligned}$$

Dengan nilai G -0,055,
selanjutnya menentukan
koefisien kemencengan (K)

Maka nilai G dibulatkan
menjadi 0,0 seperti dibawah
ini:

Tabel 4.3 Koefisien Kemencengan

KETERANGAN	ST A 1	ST A 2	ST A 3
K2	0,00 0	0,00 0	0,00 0
K5	0,84 2	0,84 2	0,84 2

Sumber : Perencanaan

Saluran Drainase

4) Periode Ulang

Dengan menggunakan rumus

$$\text{LOG } X_T = \text{LOG X} + K.s$$

maka didapat hasilnya

sebagai berikut :

$$\text{LOG } X_2 = 3,188$$

$$X = 1541,7$$

Tabel 4.4 Nilai X_T

KE TE RA NG AN	TI NJ A U A N	TI NJ A U A N	TI NJ A U A N
----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

X2	15 41, 70	15 41, 7	15 41, 7
X5	21 94, 03 7	21 94, 03 7	21 94, 03 7

I	1 Jam	2 Jam
X 2	12153,6 mm/ja m	3038,4 mm/ja m
X 5	17522,2 96 mm/ja m	4388,0 74 mm/ja m

5) Intensitas Curah Hujan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}}$$

- Dengan menggunakan nilai R dengan periode 2 tahun

$$I = \frac{1541,70}{24} \left[\frac{24}{2} \right]^{\frac{2}{3}} = 3038,4 \text{ mm / jam}$$

- Dengan menggunakan nilai R dengan periode 5 tahun

$$I = \frac{2194,037}{24} \left[\frac{24}{2} \right]^{\frac{2}{3}} = 4388,074 \text{ mm / jam}$$

Tabel 4.5 Nilai I Berdasarkan Periode Ulang

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan

Nama Jalan	Kode Drainase	Kapasitas Drainase Q3 (m3 /dtk)	Debit Limpasan (m3/dtk)
Jln. Sopo Nyono	Titik 1	1,33	3,925
	Titik 2	1,55	3,883
	Titik 3	1,55	3,84

Tabel 4.7 Nilai Debit Air Total

Saluran 1 (Qh1)	Saluran 2 (Qh1)	Saluran 3 (Qh1)	Debit Rata-rata (Qhr)
3,925 m ³ /dtk	3,883 m ³ /dtk	3,84 m ³ /dtk	3,883

			m^3/d tk
--	--	--	-----------------------------

A. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dimensi saluran drainase Jln. Sopo Nyono, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi saluran drainase Jln. Sopo Nyono sisi kiri sudah rusak dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Bangunan drainase juga tidak dapat menampung debit air yang besar yang diakibatkan oleh air limpasan hujan.
2. Kurangnya pemeliharaan drainase Jln. Sopo Nyono dan belum maksimalnya renovasi atau perbaikan drainase.
3. Hasil dari analisis data curah hujan besarnya debit pada saluran drainase titik genangan 1 adalah 3,925 m^3/dtk , debit pada saluran

drainase titik genangan 2 adalah 3,883 m^3/dtk dan debit pada saluran drainase titik genangan 3 adalah 3,84 m^3/dtk . Sehingga didapat debit rata-rata saluran drainase Jln. Sopo Nyono adalah 3,883 m^3/dtk .

4. Dari hasil perencanaan drainase Jln. Sopo Nyono didapatkan dimensi saluran yang aman, ekonomis dan sesuai untuk drainase Jln. Sopo Nyono adalah drainase berbentuk segi empat dengan lebar dasar $B = 0,9 \text{ m}$, tinggi $h = 1 \text{ m}$ dan tinggi jagaan $W = 0,7 \text{ m}$. Dari perencanaan dimensi drainase yang telah didapat mengharuskan pembangunan drainase menggunakan drainase tertutup karena untuk

keamanan serta kenyamanan masyarakat setempat dalam menggunakan dan memelihara saluran drainase tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Prodi Teknik Sipil. 2020. *Buku Pedoman Tugas Akhir Politeknik Raflesia*. Curup : Politeknik Raflesia
- Asdak, C. 2004 . *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Jogjakarta : Gadjah Mada University Press
- Anonim,1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta : Gunadarma
- Hasmar, Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: UII
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga
- Zulfiandri. dkk. 2012. Analisa Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase. Jurnal Teknik Sipil Universitas Pasir Pangaraian, 1(1), 1-9.
- Purnama, Ady. Dkk. 2016. Perencanaan Sistem Jaringan Drainase untuk Perumahan Baiti
- Jannati Sumbawa. Jurnal SAINTEK UNSA, 1(2),46-55.
- Kompas. 2020. Tahapan Siklus Hidrologi di <https://www.kompas.com/skola/read/2020/04/15/060000669/tahapan-siklus-hidrologi?page=all> (diakses pada 5 april 2020)
- Kambuya Rinto Lorens. 2014. Bentuk dan Dimensi Saluran Drainase Terbuka di http://lorenskambuaya.blogspot.com/2014/05/bentuk-dan-dimensi-saluran-terbuka_18.html (diakses pada 28 mei 2020)
- Umar. 2015. Drainase Perkotaan di <http://umarcivilengineering.blogspot.com/2015/02/drainase-perkotaan.html?m=1> (diakses pada 6 april 2020)