

ANALISIS KELAYAKAN SALURAN SAMPING DRAINASE DI RUAS JALAN SUKABUMI-SELABINTANA

Tajul Arifin¹, Tahadjuddin, S.T., Sp²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin,S.H.No.50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113
Email: initajul2020@gmail.com

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,
Jl. R. Syamsudin,S.H.No.50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113
Email: Tahadjuddin@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan saluran drainase sangat penting melihat dari segi fungsi kinerja drainase itu sangat berpengaruh pada kondisi lingkungan tersebut. Apabila si stem drainase tidak terawat dengan baik seperti tersumbat sedimen, sehingga menyebabkan kemampuan drainase mengalirkan air berkurang. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan evaluasi ataupun mengecek layak apa tidak layaknya saluran drainase tersebut. Seperti permasalahan pada ruas jalan Sukabumi-Selabintana yang terjadi banjir hingga mengganggu aktivitas pengendara di jalan tersebut. Data yang digunakan untuk mengkaji saluran drainase ini adalah data curah hujan Pos Cisalada selama 10 tahun terakhir. Kemudian dihitung curah hujan maksimum, curah hujan rencana menggunakan jenis sebaran Log Person III, menghitung intensitas hujan, dan menghitung debit air saluran. Dari hasil analisa perhitungan yang telah dilakukan $Q = 0.589 \text{ m}^3/\text{detik}$, nilai $QP = 0.741 \text{ m}^3/\text{detik}$ untuk kala ulang 5 tahun. Jadi dimensi saluran drainase yang ada tidak laik karena debit aliran puncak tidak dapat ditampung oleh saluran drainase. Maka dimensi dirancang ulang dengan ukuran awalnya $B = 0.5 \text{ m}$ dan $H = 0.5 \text{ m}$ dirubah tingginya hingga menjadi 1.00 m .

Kata kunci : Sukabumi-Selabintana, Banjir, Saluran Eksisting, Saluran Rencana, Saluran Drainase

ABSTRACT

Drainage Channel Planning is very important to see in terms of the function of drainage performance is very influential in these environmental conditions. When the drainage stem is not well maintained like sedimentary clogged, causing drainage ability to drain water is reduced. To solve this problem is necessary evaluation or checking worthy what is not like the drainage channel. Such problems on Sukabumi-Selabintana road segments are flooding to interfere with the rider activity on the road. The data used to study this drainage channel is the rainfall data of the Cisalada post for the last 10 years. Then the maximum rainfall is calculated, the rainfall plans use the Log Person III spread type, calculating the intensity of the rain, and calculating the discharge of drain water. From the results of the calculation analysis that has been done $Q = 0589 \text{ m}^3/\text{second}$, $qp \text{ value} = 0741 \text{ m}^3/\text{second}$ for the 5-year anniversary. So the existing drainage channel dimensions are not laik because the peak flow discharge cannot be accommodated by the drainage duct. Then the dimensions are redesigned to its initial size $B = 0.5 \text{ m}$ and $H = 0.5 \text{ m}$ are revamped to 1.00 m .

Keywords: Sukabumi-Selabintana, flood, existing channel, channel plan, drainage channel

Pendahuluan

Dengan bertambahnya penduduk kegiatan kebutuhan masyarakat pasti meningkat. Disamping itu luas lahan juga berpengaruh terhadap saluran drainase. Perencanaan saluran drainase berdampak terhadap kondisi lingkungan sehingga menyebabkan kemampuan drainase berkurang lalu menimbulkan banjir.

Hal itulah yang menjadi kajian untuk mengatasi masalah tentang saluran drainase ini. Dalam hal ini akan dilakukan penelitian yang akan mengkaji lalu menentukan debit banjir saluran drainase di ruas jalan Sukabumi-Selabintana apakah masih laik fungsi atau harus mendesain ulang baru dengan menetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penyusunan penelitian ini dilakukan diruas jalan Sukabumi-Selabintana dengan panjang 4.3 km tetapi diambil tiga titik yang sering terjadi luapan dari saluran samping saja.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan metode oservasi dan studi literatur. Data yang yang digunakan berasal dari beberapa instansi terkait adalah :

1. Pengumpulan data yaitu data curah hujan maksimum 10 tahun dari Pos Cislada
2. Perhitungan analisis curah hujan.
3. Perhitungan analisa frekuensi dan menentukan jenis sebaran.
4. Perhitungan kapasitas saluran drainase eksisting dengan rumus *mannig*.
5. Perhitungan luas penampang basah saluran eksisting.

Kondisi Saluran Eksisting Drainase

Tabel 1 Data pengukuran saluran drainase eksisting jalan Suryakencana

No	Ditinjau	Dimensi Ukuran		Panjang (m)	Jenis	Ket
		Lebar (m)	Tinggi (m)			
1	Saluran	0.50	0.50	250	Pas. Batu + Cor Pas Batu	Areal genangan ± 200 m ² , diseki tar jalan

(Sumber : Pengukuran Lapangan)

Dari hasil peninjauan saluran drainase pada Jalan Sukabumi-Selabintana ini yang akan dihitung dan dimensinya akan dijelaskan pada tabel diatas tadi. Dan dibawah ini merupakan gambar ilustrasi saluran drainase Jalan Sukabumi-Selabintana.

Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan selama 10 tahun, dari tahun 2009 sampai 2018. Data ini didapatkan dari Pos Cislada

Tabel 2 Data curah hujan maksimum tahunan

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maximum Tahunan R ₂₄ (mm)
1	2009	74.00
2	2010	89.00
3	2011	92.00
4	2012	110.00
5	2013	75.00
6	2014	127.00
7	2015	80.00
8	2016	164.00
9	2017	83.00
10	2018	70.00

(Sumber : Pos Cislada)

Untuk perhitungan data statistik hujan dihitung menggunakan analisis frekuensi untuk menentukan jenis distribusi yang mana dan mengetahui kejadian hidrologis seperti banjir dengan jumlah kejadian yang terjadi.

Tabel 3 Analisis data statistik data hujan

No	Tahun	Xi	$\frac{Xi - X_{rt}}{X_{rt}}$	$(Xi - X_{rt})^2$	$(Xi - X_{rt})^3$	$(Xi - X_{rt})^4$
1	2009	74.00	-22.40	501.76	-11239.42	251763.10
2	2010	89.00	-7.40	54.76	-405.22	2998.66
3	2011	92.00	-4.40	19.36	-85.18	374.81
4	2012	110.00	13.60	184.96	2515.46	34210.20
5	2013	75.00	-21.40	457.96	-9800.34	209727.36
6	2014	127.00	30.60	936.36	28652.62	876770.05
7	2015	80.00	-16.40	268.96	-4410.94	72339.48
8	2016	164.00	67.60	4569.76	308915.78	20882706.46
9	2017	83.00	-13.40	179.56	-2406.10	32241.79
10	2018	70.00	-26.40	696.96	-18399.74	485753.24
Jumlah		964.00	0.00	7870.40	293336.88	22848885.15

Rata-rata = 96.4 mm

Standar Deviasi (σ) = 26.75

Koef. Variasi (Cv) = 0.28
Koef. Kemencengan (Cs) = 2.13
Koef. Kortuis (Ck) = 0.89

Dari hasil analisis data curah hujan diatas, selanjutnya adalah menentukan metode sebaran yang akan digunakan.

Tabel 4 Rekapitulasi hasil perhitungan curah hujan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun

No	Metode Sebaran	Periode Kala Ulang (Tahun)			
		2	5	10	25
		mm/hari			
1	Gumbel	92.28	125.001	151.053	172.902
2	Log Person III	92.501	116.674	132.151	151.247
3	Normal	89.894	115.326	133.660	158.501
4	Log Normal	87.605	110.655	130.950	164.509

Tabel 5 Pemilihan jenis sebaran

Jenis Sebaran	Syarat
Normal	$Cs \approx 0$
	$Ck = 3$
Gumbel Tipe I	$Cs \leq 1.1396$
	$Ck \leq 5.4002$
Log Person Tipe III	$Cs \neq 0$ Memenuhi Syarat
Log Normal	$Cs \approx 3Cv +$
	$Cv^2 = 3$
	$Ck = 5.383$

Berdasarkan tabel 3, maka metode sebaran yang akan digunakan adalah sebaran log person III. Karena nilai Cs yaitu 2.13 ($Cs \neq 0$), memenuhi syarat untuk menggunakan metode sebaran log person III.

Uji Kecocokan Sebaran dengan Chi Square

Tabel 6 Chi Square Data Curah Hujan Distribusi Sebaran Log Person III

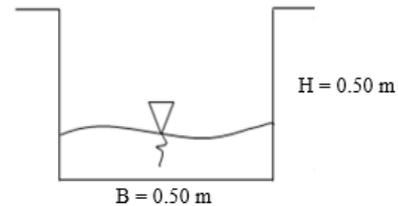
No	Probabilitas	Jumlah Data		Oi - Ei	(Oi - Ei) ² Ei
		Oi	Ei		
1	$54 < x < 78$	3	2.313	0.687	0.20
2	$78 < x < 102$	4	2.313	1.687	1.23
3	$102 < x < 126$	1	2.313	-1.313	0.75
4	$126 < x < 150$	1	2.313	-1.313	0.75
5	> 150	1	2.313	-1.313	0.75
		10	11.565	-1.565	3.67

Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Eksisting

Data Penampang saluran drainase :

B = 0,50 m
H = 0,50m
Luas Penampang (A) = 0,25 m²
Keliling Basah (P) = 1,50 m
Radius Hidrolis (R) = 0,166 m

Kecepatan aliran rata-rata dalam saluran (V)
K (Koef. Kehalusan) Berdasarkan tabel standar harga koefisien kehalusan = 55
R (Radius Hidrologi) = 0,166 m
S (Kemiringan Saluran) = 0,02
Nilai $V = K \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} = 2,356$ m/detik
Jadi, nilai debit saluran eksisting (Q) : $V \cdot A = 0,589$ m³/detik



Maka, nilai kecepatan aliran rata-rata dalam saluran existing (V) adalah sebesar 1,633 m/detik, selanjutnya menghitung debit saluran eksisting (Q) = 0,589 m³/detik.

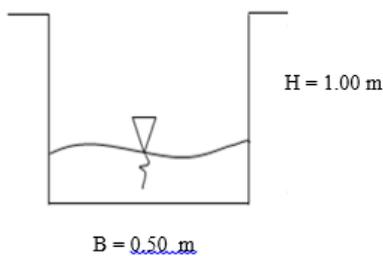
Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran

Berikut tahapan dalam menentukan nilai debit puncak aliran (Qp) saluran :

1. Menentukan nilai waktu aliran air diatas permukaan tanah sampai ke ujung saluran (t_a). Dari analisis didapatkan nilai (t_a) sebesar = 106,13 detik = 1,769 menit.
2. Menentukan waktu konsentrasi (t_c) Dari analisis didapatkan nilai (t_c) sebesar = 6.174 menit.
3. Mencari nilai Cs. Dari analisis didapatkan nilai (Cs) sebesar = 0,856
4. Menentukan koefisien limpasan (*Run off*) (C). Nilai koef. *Run off* diambil dari tabel Hubungan Kondisi Permukaan Tanah dan Kosfisien Pengaliran (C) = 0,60.
5. Nilai luas *Catchment Area* (A). dari analisis didapatkan nilai (A) sebesar = 271359.1882 m².
6. Menentukan nilai curah hujan maksimum (I) dari kala ulang 5 tahun Log Person III. Dari analisis didapatkan nilai (I) sebesar = 0,00005158 m/detik.
7. Menentukan nilai debit puncak aliran (QP) dari rumus $QP : Cs.C.I.A = 0,741$ m³/detik.
Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai debit puncak aliran saluran drainase existing Jalan

Sukabumi-Selabintana mendapatkan nilai sebesar $0.474 \text{ m}^3/\text{detik}$ lebih kecil dibandingkan debit salurannya yaitu sebesar $0.294 \text{ m}^3/\text{detik}$. Maka dari itu karena nilai $Q < Q_p$ air yang mengalir disaluran tersebut tidak dapat menampung sehingga menyebabkan air meluap dan menyebabkan banjir di Jalan Sukabumi-Selabintana.

Desain Rencana



B	= 0,50 m
H	= 1,00 m
Luas Penampang (A)	= 0,5 m ²
Keliling Basah (P)	= 2,50 m
Radius Hidrolis (R)	= 0,2 m
Kecepatan aliran rata-rata dalam saluran (V)	
K (Koeff. Kehalusan) Berdasarkan tabel standar harga koefisien kehalusan	= 55
R (Radius Hidrologi)	= 0,2 m
S (Kemiringan Saluran)	= 0,02
Nilai $V = K \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	= 1,330 m/detik
Jadi, nilai debit saluran eksisting (Q) : $V \cdot A$	= 1,330 m ³ /detik

Maka, nilai kecepatan aliran rata-rata dalam saluran existing (V) adalah sebesar $1,330 \text{ m/detik}$, selanjutnya menghitung debit saluran existing (Q) = $0,751 \text{ m}^3/\text{detik}$.

1. Menentukan nilai waktu aliran air diatas permukaan tanah sampai ke ujung saluran (t_d). Dari analisis didapatkan nilai (t_d) sebesar = 93,98 detik = 1,566 menit.
2. Menentukan waktu konsentrasi (t_c) Dari analisis didapatkan nilai (t_c) sebesar = 6.174 menit.
3. Mencari nilai Cs. Dari analisis didapatkan nilai (Cs) sebesar = 0,887
4. Menentukan koefisien limpasan (*Run off*) (C). Nilai koef. *Run off* diambil dari tabel

Hubungan Kondisi Permukaan Tanah dan Kosfisien Pengaliran (C) = 0,60.

5. Nilai luas *Catchment Area* (A). dari analisis didapatkan nilai (A) sebesar = 271359.1882 m^2 .
6. Menentukan nilai curah hujan maksimum (I) dari kala ulang 5 tahun Log Person III. Dari analisis didapatkan nilai (I) sebesar = $0,00005158 \text{ m/detik}$.
7. Menentukan nilai debit puncak aliran (QP) dari rumus $Q_p : C_s.C.I.A = 0,751 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan untuk dimensi saluran rencana memiliki nilai Q_p sebesar $0.751 \text{ m}^3/\text{detik}$ lebih kecil dari nilai Q sebesar $1.330 \text{ m}^3/\text{detik}$ ($Q_p < Q$). Maka secara analisis, dimensi saluran yang setelah diubah dimensinya dapat menampung debit puncak aliran sehingga tidak terjadi luapan air yang menyebabkan banjir di Jalan Sukabumi-Selabintana.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi saluran existing di Jalan Sukabumi-Selabintana sering mengalami peristiwa banjir karena ada banyaknya sedimen-sedimen ataupun sampah yang menutupi saluran drainase sehingga bila terjadi hujan deras air akan meluap disekitar permukaan jalan tersebut.
2. Perhitungan dengan menggunakan distribusi sebaran Log Person III dengan menggunakan kala ulang 5 tahun dengan nilai curah hujan harian maksimum yaitu sebesar 116.674 mm/hari .
3. Debit saluran existing Jalan Sukabumi-Selabintana $Q < Q_p$ yaitu $0.589 \text{ m}^3/\text{detik} < 0.741 \text{ m}^3/\text{detik}$. Seharusnya nilai (Q) harus lebih besar dari nilai (Q_p) karena tidak dapat menampung air.

Saran

1. Perlu adanya pemeliharaan rutin dari pihak/instansi terkait untuk saluran drainase supaya tidak ada sedimen ataupun sampah yang dapat mengganggu kinerja dan fungsi

saluran drainase ini agar tidak menimbulkan banjir dan genangan.

2. Perbaiki saluran drainase tipe C yaitu dengan mengubah dimensi ukuran saluran menjadi lebar (B) = 1,00 m dan tinggi saluran (H) = 0,85 m.

Daftar Pustaka

- Suripin. 2004. *Sistem Drainase yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi, Semarang.
- SNI. 03.2406.1991 Tentang *Tata Cara Perencanaan Drainase*
- Anonim. 1997. *Drainase Perkotaan*. Penerbit Gunadarma, Jakarta.
- Anonim. 1990. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No. 008/T/BNKT/1990*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Sri Harto, 1993, *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor : 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan
- Ovi, Limpat H. 2013. *Evaluasi Rencana Pengembangan Sistem Drainase Di Kecamatan Tanjung Karang Pusat Bandar Lampung*. Universitas Malahayati Bandar Lampung
- Machariyah. 2007. *Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Puncak dengan Metode Rasional Pada Das Percut Kabupaten Deli Serdang*. Universitas Sumatera Utara(USU). Medan.
- Lubis,Hamdani serta Hidayat,Arifal, MT serta Rismalinda, ST "Perencanaan Saluran Drainase (Study Kasus Desa Rambah)": Jurnal Teknik Sipil. Universitas Pasir Pengaraian.
- Bahri,Zainul serta Oemiati,Nurnilam."Analisa Dimensi Saluran Drainase Terhadap Banjir Yang Terjadi Diwilayah Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning Palembang": Jurnal Volume 4 No.3, Juni 2016. Palembang : Universitas Muhammadiyah Palembang.
- M. Sinaga,Rosita serta Harahap ,Rumila."Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan": Jurnal Education Building Volume 2 No.2, Desember 2016: 41-49, ISSN 2477-4898. Medan : Universitas Medan.
- Cahyadi Upomo,Togani serta Kusumawardani,Rini."Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisa Hujan Dengan Metode Goodness Of Fit Test": Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan Nomor 2, 18 Juli 2016 ha : 139-148. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Fairizi,Dimitri."Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palembang": Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Volume 3 No.1, Maret 2015. Palembang : Universitas Sriwijaya.