

Evaluasi saluran drainase pada Jalan Lingkar Selatan sta 3+350 s/d sta 4+850, Cilegon

Mus'ab Abdullah¹, Sri Amini Yuni Astuti^{1,*}

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Available online

Keywords:

Road drainage
Planned flood drainage
Channel capacity

Corresponding Author:

Sri Amini Yuni Astuti
amini_yuni@uii.ac.id

Abstract

The Cilegon City South Ring Road is a strategic and important road because it serves as a route to tourist areas and industrial areas such as factories and logistics flows to Merak Port. One problem on this road is the occurrence of waterlogging on the road surface. This can be caused by changes in land use from vacant land to residential areas or other buildings, which impacts the inability of the existing drainage system. Therefore, an evaluation of the drainage channel capacity on this road is necessary. Evaluation of the adequacy of drainage capacity is analyzed by comparing the existing channel capacity discharge with the planned flood discharge. The existing channel capacity discharge is calculated using hydraulic analysis with flow velocity calculations using the Manning formula, while the planned discharge uses the rational method with rainfall intensity calculated at return periods of 2 years, 5 years, 10 years, 25 years, and 50 years using the Mononobe formula. The drainage channel is considered safe if the channel capacity discharge is greater than or equal to the planned flood discharge, while the channel is categorized as overflowing or unsafe if the planned flood discharge is greater than the existing channel discharge. The results of this study found an overflow in the existing channel with a 50-year return period. The existing channel is not capable of accommodating the planned flood discharge, so it needs to be redesigned by enlarging the channel dimensions.

Copyright © 2025 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Latar belakang

Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon merupakan jalan yang menghubungkan tiga kecamatan yaitu Kecamatan Cibeber, Kecamatan Citangkil dan Kecamatan Ciwanda. Jalan tersebut terletak di antara Kabupaten Serang dan Kota Cilegon. Pada tahun 2022 pemerintah Kota Cilegon mengganti status jalan tersebut menjadi jalan nasional, karena Jalan Lingkar Selatan merupakan jalan yang memiliki tingkat mobilitas yang sangat tinggi. Banyak jenis kendaraan yang lewat pada jalan tersebut, mulai dari kendaraan kecil seperti sepeda motor hingga kendaraan besar seperti truk besar. Jalan Lingkar Selatan adalah jalan yang strategis atau jalan penting karena jalan

tersebut merupakan jalur untuk menuju ke daerah wisata, daerah industri seperti pabrik dan arus logistik menuju ke Pelabuhan Merak. Dilansir dari tvonenews.com (2023) menyebutkan Jalan Lingkar Selatan Cilegon terjadi genangan air hujan. Hal tersebut membuat pengendara yang melewati jalan tersebut menjadi terganggu karena genangan yang cukup tinggi dan menghalangi jalan yang berlubang. Permasalahan yang terdapat pada Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon adalah jalan yang rusak dan sering terjadi genangan pada saat hujan turun. Permasalahan tersebut mengganggu mobilitas kendaraan yang lewat pada jalan tersebut. Genangan yang terjadi pada jalan tersebut disebabkan oleh perubahan lahan terbuka di sekitar jalan menjadi kawasan pemukiman maupun bangunan lainnya

akibat penambahan penduduk (Badan Pusat Statistik Kota Cilegon, 2023), sehingga mengakibatkan saluran drainase eksisting tidak mampu menampung dan mengalirkan air hujan. Berdasarkan studi kasus diatas maka diperlukan penelitian evaluasi drainase pada Jalan Lingkar Selatan Kota STA 3+350 s/d 4+850 Kota Cilegon. Lokasi penelitian berada pada STA 3+350 s/d 4+850 dipilih karena STA tersebut terdapat genangan sepanjang 50 meter dan data yang tersedia lengkap hanya pada STA tersebut. Hal tersebut menyebabkan saluran drainase perlu dievaluasi ulang untuk mengetahui kapasitas saluran drainase pada bagian jalan tersebut sudah dapat memadai untuk mengalirkan air limpasan akibat hujan atau belum. Maka penelitian ini diharapkan menjadi acuan pelaksanaan perbaikan kinerja suatu sistem drainase di Kota Cilegon.

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini berdasarkan uraian diatas adalah: mengetahui berapa debit rencana pada Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon, mengetahui apakah kapasitas saluran drainase pada Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon cukup untuk menampung debit rencana, serta mengetahui apakah saluran drainase pada Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon perlu dilakukan perbaikan atau tidak.

Penelitian Sebelumnya

Evaluasi sistem saluran drainase pada Jalan Laksda Adisucipto

Oktamal Akhir (2019), meneliti sistem saluran drainase pada Jalan Laksda Adisucipto. Saluran drainase pada jalan tersebut sebenarnya langsung mengalirkan air ke sungai terdekat, akan tetapi pada jalan tersebut masih mengalami genangan pada saat musim penghujan. Lokasi dari penelitian ini berada di daerah Jalan Laksamana Muda Adisucipto, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui penyebab terjadi genangan pada jalan tersebut dan upaya yang dapat

dilakukan untuk mengurangi permasalahan tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa analisis, seperti analisis hidrologi dan analisis debit banjir maksimum. Analisis hidrologi pada penelitian ini menggunakan metode Rerata Aljabar untuk menganalisis hujan kawasan dan metode Distribusi Probabilitas untuk memperkirakan besarnya banjir yang akan terjadi dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun. Metode Distribusi Probabilitas dilakukan uji kesesuaian distribusi dengan metode Chi – kuadrat dan semirnov – kolmorov. Analisis debit banjir maksimum dihitung menggunakan metode Rasional.

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil dari kapasitas debit maksimum saluran drainase jalan Laksda Adisucipto hanya mampu menampung dan mengalirkan air pada kala ulang debit rencana 2 tahun, sedangkan untuk kala ulang 5 dan 10 tahun saluran tersebut tidak dapat mengalirkan debit rencana.

Evaluasi fungsi saluran drainase terhadap kondisi Jalan Gunung Rinjani di wilayah kecamatan Denpasar Barat.

Kartika, dkk. (2018), melakukan penelitian tentang evaluasi dari kinerja saluran drainase di Jalan Gunung Rinjani di wilayah Kecamatan Denpasar Barat. Penelitian ini dilakukan karena pada jalan tersebut rawan terdapat genangan air. Hal tersebut disebabkan karena saluran drainase yang ada pada jalan tersebut disinyalir tidak dapat bekerja atau berfungsi dengan baik.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa analisis seperti, analisis curah hujan, analisis konsistensi data, dan analisis debit rencana. Analisis curah hujan menggunakan metode rata – rata aljabar. Analisis curah hujan dilakukan pengujian konsistensi data menggunakan dua metode yaitu metode RAPS (*rescaled adjusted partial sums*) dan metode distribusi dengan Log Person III dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun. Intensitas curah hujan dihitung menggunakan metode Talbot. Dan analisis

debit rencana menggunakan metode Rasional.

Terdapat dua hal yang dapat diambil sebagai kesimpulan penelitian ini, pertama yaitu penyebab terdapatnya genangan air pada Jalan Gunung Rinjani di daerah Kecamatan Denpasar Barat yaitu dikarenakan kurangnya kapasitas dari daya tampung saluran drainase yang ada, karena saluran drainase pada jalan tersebut tersumbat oleh sampah sehingga saluran drainase yang ada tidak dapat mengalirkan air secara maksimum. Kedua setelah dilakukan analisis debit rencana, didapatkan beberapa saluran eksisting mempunyai kapasitas yang lebih kecil daripada debit rencana, sehingga saluran tersebut berpotensi akan meluap.

Evaluasi kapasitas daya tampung saluran drainase Jalan Damanhuri pada kota Samarinda

Isnaini, dkk. (2018), melakukan penelitian tentang kapasitas daya tampung saluran drainase pada Jalan Damanhuri, Kota Samarinda. Penelitian ini dilatar belakangi oleh daerah Jalan Damanhuri yang rentan banjir atau terdapat adanya genangan air, hal tersebut terjadi dikarenakan perubahan tata guna lahan, penurunan permukaan tanah dan tumpukan sampah.

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa analisis seperti analisis hidrologi dan analisis hidraulika. Analisis hidrologi menggunakan metode dua distribusi yaitu distribusi Gumbel dan distribusi Log Person III dengan kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun. Distribusi sebaran diuji menggunakan uji Smirnov – Kolmogorof dan uji Chi Square atau uji Chi Kuadrat. Perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional dan hasilnya akan dibandingkan dengan kapasitas saluran yang sudah ada.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perlu adanya perubahan dimensi pada beberapa saluran yang mengalami banjir atau limpasan untuk kala ulang 2, dan 5 tahun. Sedangkan untuk kala ulang 10, dan 25 tahun hampir semua saluran mengalami

banjir atau limpasan kecuali satu saluran. Saluran tersebut tidak perlu dilakukan perubahan dimensi karena kapasitasnya sudah dapat mengalirkan debit rencana pada semua kala ulang.

Tinjauan Pustaka

Drainase jalan

Drainase jalan merupakan suatu bangunan air yang memiliki fungsi untuk memindahkan kelebihan air yang ada di suatu daerah dengan cara dialirkan atau disalurkan ke daerah pembuangan seperti waduk, sungai maupun pembuangan air lainnya. Departemen Pekerjaan Umum (2005) menyatakan drainase jalan dibangun untuk membuang atau memindahkan air menuju tempat pembuangan yang sudah ditentukan, dan dialiri secara gravitasi atau menggunakan sistem pompa.

Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari terkait air yang ada di bumi, mencakup perubahan bentuk air maupun pergerakan air bumi. Menurut definisi yang lain, hidrologi adalah suatu ilmu yang membahas terkait air di bumi, mencakup terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya, dan hubungan dengan lingkungan terutama dengan makhluk hidup (Triatmodjo, 2008).

Daerah aliran sungai atau yang biasa disingkat DAS merupakan daerah yang dibatasi punggung gunung atau pegunungan. Air hujan yang jatuh atau air lainnya pada daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik yang ditinjau. Penentuan DAS ditentukan menggunakan peta topografi yang memiliki garis garis kontur, garis garis kontur itu sendiri memiliki fungsi untuk menentukan arah limpasan permukaan.

Curah hujan adalah besar tinggi air hujan yang tercatat oleh alat ukur hujan di stasiun hujan pada suatu Kawasan. Curah hujan yang didapat akan berpengaruh pada debit aliran permukaan yang terjadi pada suatu daerah aliran sungai (DAS). Curah hujan

rencana pada penelitian kali ini didapatkan menggunakan periode kala ulang. Penentuan kala ulang yang dipakai diambil dari Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Drainase Jalan, Pedoman Nomor 15/P/BM/2021 (Kementerian PUPR, 2021) yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kala ulang berdasar jenis jalan

Kelas atau Fungsi Jalan	Kala Ulang (tahun)
Jalan Tol	100
Jalan Arteri	50
Jalan Kolektor	50
Jalan Lokal	25

Sumber: Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021

Penentuan distribusi

Penentuan jenis distribusi yang digunakan adalah untuk mengetahui data yang digunakan apakah cocok untuk jenis distribusi tertentu tersebut atau tidak. Persyaratan parameter statis untuk pemilihan jenis distribusi dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Penentuan Jenis Distribusi

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	Cs ≈ 0 Ck ≈ 3
2	Log Normal	Cs = Cv3+3Cv Ck = Cv8+ 6Cv6+ 15Cv4+ 16Cv2+3
3	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4
4	Log Pearson III	Selain dari data yang di atas

Sumber: Triatmodjo, 2008

Pengujian distribusi

Distribusi yang sudah ditentukan perlu dilakukan pengujian distribusi, hal ini memiliki tujuan untuk mengetahui distribusi yang dipakai sudah dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang akan dianalisis. Pengujian distribusi menggunakan metode chi kuadrat.

Pengujian distribusi dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

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

$$DK = K - (\alpha + 1) \tag{2}$$

$$K = 1 + 3,3 \log n \tag{3}$$

dengan

χ^2 = nilai Chi Kuadrat terhitung

E_f = frekuensi banyak pengamatan yang diharapkan

O_f = frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama

n = banyak data

DK = derajat kebebasan

K = jumlah kelas

α = banyaknya keterkaitan, besar nilainya untuk uji Chi Kuadrat yaitu 2

Analisis frekuensi

Pada analisis frekuensi menggunakan metode distribusi Log Pearson III, persamaan yang digunakan dalam analisis frekuensi sebagai berikut.

$$Y_i = \log X_i \tag{4}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \tag{5}$$

$$S_{dy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n}} \tag{6}$$

$$Y_T = \bar{Y} + K_T \cdot S_{dy} \tag{7}$$

dengan

Y_i = log X_i

\bar{Y} = nilai rerata logaritmik X_i

n = jumlah data

S_{dy} = Standar deviasi dari nilai Y

Y_T = curah hujan rencana kala ulang T tahun

K_T = nilai yang didapat dari harga C_s

Intensitas hujan

Intensitas hujan merupakan tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Intensitas hujan sangat dipengaruhi oleh durasi terjadinya hujan dan besarnya hujan. Intensitas hujan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left[\frac{24}{t_c} \right]^{\frac{2}{3}} \quad (8)$$

dengan

I = intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)

t_c = waktu konsentrasi (jam)

R_{24} = curah hujan maks harian (mm)

Debit banjir rencana

Debit banjir rencana merupakan besar debit air yang diperkirakan akan mengalir atau melalui bangunan air dalam periode ulang tertentu. Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana yaitu metode rasional. Persamaan untuk menghitung debit banjir rencana yang digunakan diambil dari SNI 03-3424-1994 dapat dilihat pada sebagai berikut (Dewan Standarisasi Nasional, 1994).

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot C \cdot I \cdot A \quad (9)$$

dengan

Q = debit banjir rencana (m³/det)

C = koefisien aliran

I = intensitas hujan dalam waktu konsentrasi (mm/jam)

A = luas daerah pengaliran (km²)

$\frac{1}{3,6}$ = faktor koreksi satuan

Kapasitas saluran eksisting

Kapasitas saluran eksisting merupakan suatu analisis untuk mengetahui besar debit air maksimum yang dapat mengalir melalui saluran. Kapasitas saluran drainase dihitung dengan menerapkan rumus Manning yang terlihat pada persamaan sebagai berikut.

$$Q = V \cdot A_s \quad (10)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S_0^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

dengan

Q = kapasitas saluran (m³/det)

A_s = luas tampang basah (m²)

V = kecepatan aliran (m/det)

R = jari-jari hidrolik (m)

S_0 = kemiringan dasar saluran

Metode penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas saluran eksisting lokasi tinjauan dapat menampung debit rancangan atau belum. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data sekunder yaitu: data curah hujan, data topografi, data tata guna lahan dan data saluran eksisting. Data curah hujan yang digunakan diperoleh pada stasiun Meteorologi Maritim Serang dari BMKG Kota Serang selama 13 tahun (BMKG, 2023). Tahap berikutnya dilakukan analisis hujan rancangan, menggunakan analisis frekuensi distribusi Log Pearson III, dilanjutkan analisis debit rancangan dengan menggunakan metode Rasional. Kemudian dilakukan analisis kapasitas saluran eksisting dengan Rumus Manning.

Selanjutnya dibandingkan debit rancangan dan kapasitas saluran eksisting. Saluran dikatakan aman apabila besar kapasitas saluran eksisting lebih besar dari pada debit rancangan, maka saluran tidak perlu dilakukan desain ulang. Namun sebaliknya, jika kapasitas saluran eksisting lebih kecil dari pada debit rancangan, maka akan dilakukan perbesaran dimensi saluran (dilakukan desain ulang).

Data

Peta tata guna lahan

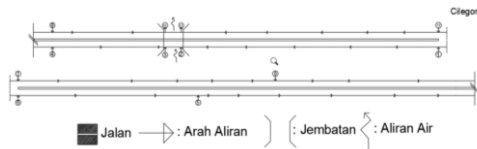
Peta tataguna lahan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Peta tataguna lahan lokasi penelitian

Skema saluran drainase

Skema layanan saluran drainase Jalan Lingkar Selatan Cilegon sta 3-350 sd 4-450 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Skema layanan saluran drainase

Dari gambar di atas dapat dikelompokkan skema layanan saluran drainase seperti tabel berikut.

Tabel 3. Pengelompokkan saluran drainase

Kelomp	Saluran	Aliran	Titik	Elevasi	L (m)
1	A	1 ke 2	1	25,39	500
			2	21,10	
2	D	6 ke 5	6	40,04	350
			5	30,35	
			4	22,90	
3	E	7 ke 8	7	40,06	500
			8	26,14	
4	H	12 ke 11	9	22,96	350
			10	21,14	
			11	21,50	

Hasil dan Pembahasan

Analisis hujan rencana

Data curah hujan diambil dari Stasiun Meteorologi Maritim Serang selama 13 tahun, yaitu tahun 2010 sd 2022. Data curah hujan maksimum yang digunakan pada studi kali ini terlihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Data curah hujan harian maksimum 2010 - 2022

Tahun	Curah Hujan Maksimum	Tanggal
2010	70,0	14 Juli
2011	68,0	10 Januari
2012	58,0	27 Februari
2013	130,0	23 Desember
2014	61,0	14 Juli
2015	60,8	1 Januari
2016	89,6	26 Februari
2017	78,5	1 Desember
2018	68,8	5 Maret
2019	64,9	22 Januari
2020	94,0	3 Desember
2021	105,8	14 September
2022	180,4	1 Maret

Berdasarkan Tabel 1 kala ulang yang digunakan ialah kala ulang 50 tahun karena jenis jalan yang tinjau termasuk kategori jalan kolektor.

Penentuan distribusi dilakukan dengan melihat syarat- syarat pendekatan statistik. Penentuan distribusi dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Rekapitulasi pemilihan distribusi

No	Distribusi	Per-syarat	Hasil hitungan	Keterangan
1	Normal	$Cs \approx 0$	-1,8697	Tidak memenuhi
		$Ck \approx 3$	6,9832	
2	Log Normal	$Cs = Cv^3 + 3Cv$	1,2464	Tidak memenuhi
		$Ck = Cv^8 + 6Cv^6 + 15Cv^4 + 16Cv^2 + 3$	4,6529	
3	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$	-1,8697 6,9832	Tidak memenuhi
4	Log Pearson III	Selain dari data yg di atas	-1,8697 6,9832	Memenuhi

Berdasarkan tabel diatas bahwa distribusi yang digunakan ialah distribusi Log Pearson III.

Berdasarkan analisis chi-kuadrat didapatkan χ^2 sebesar 4,1538 dan nilai χ^2_{kritis} sebesar 5,991. Dari perhitungan metode chi-kuadrat didapatkan nilai χ^2 lebih kecil dari pada χ^2_{kritis} dan dapat disimpulkan bahwa

data yang digunakan sudah dapat mewakili pengujian.

Hasil perhitungan hujan rencana terlihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi hujan rencana

Kala Ulang T (tahun)	\bar{Y}	S_{dy}	K_T	Y_T	X_T
25	1,91	0,15	2,10	2,221	166,378
50	1,91	0,15	2,65	2,302	200,222

Hasil perhitungan intensitas hujan dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 Rekapitulasi intensitas hujan

Saluran	R_{24} (mm) $T=50$ tahun	t_c (jam)	I (mm/jam)
A	200,222	0,1017	318,639
D	200,222	0,1590	236,554
C	200,222	0,1222	281,930
B	200,222	0,0709	405,168
E	200,222	0,0776	381,617
F	200,222	0,1053	311,274
G	200,222	0,1659	229,866
H	200,222	0,1012	319,719

Analisis debit rencana

Hasil perhitungan analisis debit rencana disajikan pada Tabel 8 sebagai berikut

Tabel 8 Rekapitulasi debit rencana

Saluran	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q Rancangan (m ³ /s)
A	0,31	318,639	0,0574	1,5676
D	0,23	405,168	0,0911	2,3700
C	0,28	281,930	0,2086	4,6141
B	0,27	236,554	0,2637	4,5956
E	0,30	381,617	0,0489	1,5307
F	0,28	311,274	0,0812	1,9414
G	0,27	229,866	0,1161	2,0377
H	0,26	319,719	0,0977	2,2274

Kapasitas saluran

Data dimensi saluran didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Cilegon. Saluran yang ditinjau pada penelitian kali ini adalah saluran pada STA 3+350 sampai STA 4+850, pada lokasi tinjauan hanya terdapat satu dimensi saluran. Saluran berupa U-ditch dengan dimensi saluran ialah lebar saluran sebesar 0,6 m dan tinggi saluran sebesar 0,72 m

Hasil perhitungan analisis kapasitas saluran dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Rekapitulasi kapasitas saluran

Saluran	A Saluran (m ²)	V (m/s)	Q Eksisting (m ³ /s)
A	0,432	2,0568	0,8885
D	0,432	2,5701	1,1103
C	0,432	2,7097	1,1706
B	0,432	1,8878	0,8155
E	0,432	2,9662	1,2814
F	0,432	2,5043	1,0819
G	0,432	1,6034	0,6927
H	0,432	2,0515	0,8863

Analisis kecukupan

Analisis kecukupan merupakan analisis untuk melihat apakah saluran drainase yang sudah ada cukup untuk mengalirkan air debit rencana. Analisis ini didapatkan dari membandingkan debit kapasitas saluran eksisting dengan debit rancangan. Saluran eksisting dapat dikatakan dapat mengalirkan debit rencana apabila kapasitas saluran eksisting lebih besar daripada debit rencana.

Analisis kecukupan ditampilkan pada Tabel 10 sebagai berikut

Tabel 10. Rekapitulasi analisis kecukupan saluran

Saluran	B (m)	H (m)	Q Eksisting (m ³ /s)	Q Rncagn (m ³ /s)	Ket.
A	0,6	0,72	0,8885	1,5676	Tidak aman
D	0,6	0,72	1,1103	2,3700	Tidak aman
C	0,6	0,72	1,1706	4,6141	Tidak aman
B	0,6	0,72	0,8155	4,5956	Tidak aman
E	0,6	0,72	1,2814	1,5307	Tidak aman
F	0,6	0,72	1,0819	1,9414	Tidak aman
G	0,6	0,72	0,6927	2,0377	Tidak aman
H	0,6	0,72	0,8863	2,2274	Tidak aman

Analisis perencanaan ulang

Pada penelitian kali ini solusi yang dilakukan yaitu desain ulang saluran drainase, dengan mengubah dimensi pada saluran yang tidak aman untuk kala ulang 50 tahun. Saluran yang dilakukan desain ulang seluruh saluran dilokasi tinjauan. Desain ulang saluran menggunakan beton precast, sehingga besar nilai koefisien manning 0,013. Berdasarkan Suripin (2004), bentuk penampang persegi yang ekonomis lebar

saluran (B) diasumsikan sama dengan 2h, sedangkan untuk saluran C dan saluran B lebar saluran diasumsikan 1,5h karena keterbatasan lahan.

Rekapitulasi desain ulang saluran disajikan pada Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. Rekapitulasi desain ulang saluran

Saluran	Q rancngn	B (m)	H (m)	B _{pakai} (m)	H _{pakai} (m)
A	1,5676	1,04	0,68	1	1
D	2,3700	1,12	0,73	1,2	1
C	4,6141	1,22	1,06	1,4	1,4
B	4,5956	1,40	1,21	1,4	1,4
E	1,5307	0,90	0,58	1	1
F	1,9414	1,05	0,68	1,2	1
G	2,0377	1,26	0,82	1,4	1,4
H	2,2274	1,19	0,77	1,2	1

Pembahasan

Evaluasi kecukupan kapasitas saluran drainase dapat diketahui dengan membandingkan antara debit banjir rencana (*Qrencana*) dengan kapasitas saluran drainase eksisting (*Qeksisting*). Pada seluruh saluran yang ditinjau pada kala ulang 50 tahun tidak memungkinkan aman atau terjadi genangan. Pada saluran yang tidak aman dilakukan perencanaan ulang, perbesaran dimensi saluran pada kala ulang 50 tahun.

Hasil perencanaan ulang dan perubahan dimensi pada saluran drainase dapat dilihat Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Perencanaan ulang dimensi saluran

Saluran	Q rancngn	B (m)	H (m)
A	1,5676	1	1
D	2,3700	1,2	1
C	4,6141	1,4	1,4
B	4,5956	1,4	1,4
E	1,5307	1	1
F	1,9414	1,2	1
G	2,0377	1,4	1,4
H	2,2274	1,2	1

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan analisis kapasitas saluran drainase pada Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon STA 3+350 sampai 4+850 dapat disimpulkan sebagai berikut.

Kesimpulan pertama adalah besar debit rancangan dengan kala ulang 50 tahun pada tiap tiap saluran sebagai berikut. Saluran A sebesar 1,5676 m³/s, saluran D sebesar 2,3700 m³/s, saluran C sebesar 4,6141 m³/s, saluran B sebesar 4,5956 m³/s, saluran E sebesar 1,5307 m³/s, saluran F sebesar 1,9414 m³/s, saluran G sebesar 2,0377 m³/s, dan saluran H sebesar 2,2274 m³/s.

Kemudian kesimpulan berikutnya adalah pada lokasi penelitian terdapat 8 saluran yang terbagi kedalam 4 kelompok. Pada kala ulang 50 tahun semua saluran pada lokasi tinjauan tidak mencukupi untuk mengalirkan debit rancangan.

Kesimpulan terakhir adalah diperlukan perancangan ulang saluran dengan memperbesar dimensi saluran agar dapat menampung debit rancangan pada kala ulang 50 tahun.

Daftar Pustaka

- Akhir, O. 2019. *Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Kota Cilegon (<https://cilegonkota.bps.go.id/>) Diakses 27 september 2023.
- BMKG. 2023. (<https://dataonline.bmkg.go.id/>) Diakses 10 Maret 2023.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Dasar - Dasar Perencanaan Drainase Jalan (Road Design Engineer-07)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1994. *Tata Cara Perencanaan Drainage Permukaan Jalan (SNI 03-3424 1994)*. Jakarta: DSN.
- Isnaini, F. 2018. *Evaluasi Kapasitas Daya Tampung Saluran Drainase Jalan Damanhuri Pada Kota Samarinda*. Samarinda: Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Kartika, N. S., Muliawan, I. W., & Rahardiani, A. D. 2018. *Evaluasi Fungsi Saluran Drainase Terhadap Kondisi Jalan Gunung Rinjani Di Wilayah Kecamatan Denpasar Barat*. Wicaksana:

Jurnal Lingkungan dan Pembangunan. Vol. 2
No. 1.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2021. *Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Drainase Jalan (Pedoman nomor 15/P/BM/2021)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Suripin. (2004). *Sistem Saluran Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- TvOne. (2023). Miris! Jalan Lingkar Selatan Cilegon Direndam Air saat Hujan Tiba, Buat Wisatawan Mengeluh.
<https://www.tvonenews.com/daerah/banten/107494-miris-jalan-lingkar-selatan-cilegon-direndam-air-saat-hujan-tiba-buat-wisatawan-mengeluh>. Diakses 4 Oktober 2023.