

RANCANGAN ULANG DRAINASE DI JALAN RA KOSASIH CIAUL KOTA SUKABUMI

Fadhil Hamdani

Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi,
Sukabumi.

fadhilhamdani87@gmail.com

Abstrak

Ruas Jalan R.A Kosasih Ciaul Kota Sukabumi selalu mengalami kondisi banjir saat hujan turun. Beberapa titik saluran drainase sepanjang rus jalan tersebut terlihat mengalami kerusakan akibat kurangnya perawatan. Untuk melancarkan aliran buangan air hujan khususnya, maka perlu dilakukan perancangan ulang dimensi saluran drainase pada ruas jalan tersebut. Artikel ini akan menggunakan metode rasional untuk analisis debit rencana untuk memperoleh dimensi baru untuk saluran drainase. Hasil perhitungan analisis kebutuhan rancangan dimensi saluran drainase menunjukkan bahwa dimensi pias di lapangan 0,5 meter sedangkan rekomendasi dimensi terbagi untuk pias 1= 0,66 m, pias 2= 0,599 m, dan pias 3= 0,543 m. Faktor lain yang harus diperhatikan dalam perawatan saluran drainase adalah penambahan tali air dan secara berkala melakukan pengerukan sedimentasi yang terbentuk dalam saluran drainase.

Kata-kata kunci : drainase, Ciaul, banjir, analisis, rancangan, dimensi.

DRAINAGE REDESIGN ON JALAN R.A KOSASIH CIAUL KOTA SUKABUMI

Abstract

Jalan R.A Kosasih Ciaul Kota Sukabumi have flood during rainfall. It cause some damage in drainage duct. This study make redesign for runoff and fix the damage problem of the drainage duct. It use rational method to plan debit analysis to find out the new dimension for drainage duct. The result showed that existing drainage have $h = 0,5$ meter, and the analysis need new dimension for drainage divided to ; $h_1 = 0,660$ m, $h_2 = 0,599$ m, and $h_3 = 0,543$ m. It need added some drain spot and scheduling maintenance also.

Keywords: *drainage, Ciaul, flood, analysis, redesign, dimension*

PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Kejadian banjir saat hujan turun merupakan fenomena yang umumnya terjadi di wilayah perkotaan. Berkurangnya wilayah serapan di perkotaan sudah menjadi masalah bersama yang harus dipikirkan bersama jalan keluarnya. Selain itu kasus banjir di sepanjang jalan raya juga sering terjadi karena masalah kerusakan drainase perkotaan yang mengalami kerusakan dan tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai saluran buangan air hujan.

Salahsatu kondisi banjir akibat masalah kerusakan drainase terjadi di ruas Jalan R.A

Kosasih Ciaul Sukabumi yang selalu mengalami kondisi banjir saat hujan turun. Kondisi ini jelas mengganggu aktivitas masyarakat atau menjadi faktor penyebab tambahan terjadinya kemacetan lalu lintas saat hujan turun. Secara fisik, saluran drainase sepanjang Jalan R.A Kosasih Ciaul Sukabumi tersedia, namun karena kondisi saluran terdapat kerusakan pada banyak titik dan menurunnya daya kontrol untuk mengendalikan aliran permukaan menjadi penyebab adanya hambatan dalam melancarkan aliran air hujan buangan.

Untuk itu dibutuhkan suatu sistem drainase yang lebih baik dan lebih komprehensif sehingga dapat mengantisipasi kemungkinan - kemungkinan proses alami yang terjadi seperti banjir atau genangan air, dimana akibat genangan air tersebut dapat menimbulkan kerusakan badan jalan, datangnya wabah penyakit dan daerah sekitarnya akan kelihatan kotor serata merugikan para pedang disekitar banjir.

Melihat permasalahan genangan air yang sering terjadi disebabkan karena curah hujan yang cukup tinggi, Dalam kondisi normal air hujan sebagian besar masuk ke dalam tanah, sebagian lainnya dialirkan, dan sebagian lainnya menguap. Permasalahan muncul ketika air tersebut tidak masuk ke dalam tanah, tidak dialirkan dan mengakibatkan timbulnya genangan atau dalam kapasitas besarnya biasa di sebut banjir.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang maka disusun rumusan masalah dalam studi ini yakni bagaimana perancangan ulang jaringan drainase yang kurang berfungsi, yang menyebabkan banjir di Jalan R.A Kosasih Kota Sukabumi dan rekomendasi apa saja yang perlu disampaikan untuk mengoptimalkan upaya perancangan ulang ini.

3. Tujuan Penelitian

Studi ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai analisis debit banjir rencana untuk mendukung perancangan ulang dimensi saluran drainase yang dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi saluran drainase eksisting saat ini.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Sistem Drainase

Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah. Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu

daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut.

2. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi dapat dilakukan dengan seri data yang baik data hujan maupun data debit. Analisis ini sering dianggap sebagai cara analisis yang paling baik, karena dilakukan terhadap data yang terukur langsung. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data yang tersedia untuk memperoleh probabilitas besaran debit banjir di masa yang akan datang. Secara sistematis metode analisis frekuensi perhitungan hujan rencana ini dilakukan secara berurutan sebagai berikut. (Soewarno, 1995).

- nilai rata-rata curah hujan

$$(\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n})$$

- Koefisien Skewness

$$(C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3})$$

-Pengukuran Kurtosis

$$(C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4})$$

- Standar Deviasi

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{rt})^2}{n-1} \right]^{0.5}$$

3. Analisa Intensitas Hujan

Analisis Intensitas di lakukan perhitungan dengan 4 (empat) metode distribusi yaitu Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal dan Log Person III.(Soewarno, 1995)

4. Penentuan Distribusi

Penentuan jenis distribusi frekuensi diperlukan untuk mengetahui suatu rangkaian data cocok untuk suatu sebaran tertentu dan tidak cocok untuk sebaran lain. Untuk mengetahui kecocokan terhadap suatu jenis sebaran tertentu, perlu dikaji terlebih dahulu ketentuan ketentuan yang ada.(Suripin,2004)

Tabel 1. Perbandingan Analisis Distribusi Hidrologi

Jenis Distribusi	Syarat
Normal	Cs ≈ 0 Ck ≈ 3
Gumbel I	Cs < 1,1396 Ck < 5,4002
Log Person III	Cs ≠ 0
Log Normal	Cs ≈ 3 Cv + (Cv ²) = 3 Ck = 5,383

5. Uji Kecocokan Chi Kuadrat

Uji Chi-Kuadrat (Uji kecocokan) diperlukan untuk mengetahui apakah data curah hujan yang ada sudah sesuai dengan jenis sebaran yang dipilih.:

$$dk = n-2+1$$

$$= 5-2+1$$

$$= 2$$

a = 5% Batas penyimpangan
α = 0,05

$$X^2 = \left(\frac{O_i - E_i}{E_i} \right)^2$$

6. Analisis Debit Rencana

Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana adalah Metode Rasional. Perhitungan debit rencana menggunakan Metode Rasional adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \text{ (m}^3/\text{dtk)}$$

(Suripin,2004)

7. Perhitungan Debit Rancangan

Debit rencana untuk daerah perkotaan umumnya dikehendaki pembuangan air yang secepatnya, agar jangan ada genangan air yang berarti. Untuk memenuhi tujuan ini saluran-saluran harus dibuat cukup sesuai dengan debit rancangan. Besarnya debit rancangan dapat dihitung dengan menggunakan metode rasional menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Analisa Penampang Saluran Eksisting

Untuk mengetahui kapaistas dimensi saluran

eksisting, apakah cukup untuk menampung debit banjir rancangan pada hujan maksimum.

$$Q = A \cdot v$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Data curah hujan yang diolah adalah curah hujan maksimum harian yang diperoleh dari PSDA Kota Sukabumi selama 10 tahun dengan metode rata rata aljabar.

Tabel 2. Analisis Hujan Maksimum

NO	TAHUN	STASIUN CIAUL	MAX HARIAN
1	2008	147	147
2	2009	91	91
3	2010	118	118
4	2011	60	60
5	2012	50	50
6	2013	39	39
7	2014	96	96
8	2015	25	25
9	2016	18	18
10	2017	120	120

- Standar Deviasi (S)

$$S = \left(\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \right)^{0.5} = \left(\frac{17,630}{9} \right)^{0.5} = 44.26$$

- Menghitung nilai Kt

Nilai Kt didapat berdasarkan nilai T nya, dapat terlihat dalam tabel Variabel Reduksi Gaus (terlampir) dengan periode ulang sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Kt Berdasarkan T

PERIODE ULANG TAHUN	FAKTOR FREKUENSI Kt
2	0
5	0,84
10	1,28
25	1,71
50	2,05
100	2,33

- Menghitung hujan rencana dengan memasukan nilai yang sudah diketahui kedalam rumus

$$XT = X + KtS$$

XT : nilai rata-rata curah hujan (mm)
 S : standar deviasi (mm)
 Kt : faktor frekuensi, nilainya tergantung dari T (Tabel variabel Reduksi Gauss)

2. Analisis Intensitas Curah Hujan

Untuk mendapatkan curah hujan maksimum, dibutuhkan perhitungan dari beberapa distribusi, yaitu Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal dan Log Person III dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Analisis Hujan Maksimum

Curah Hujan Rancangan dengan Periode Ulang									
No.	Model Distribusi	R ₂ (mm)	R ₅ (mm)	R ₁₀ (mm)	R ₂₅ (mm)	R ₅₀ (mm)	R ₁₀₀ (mm)	X ² _{hitung}	Hasil Uji
1	Normal	76,40	113,58	133,05	152,01	167,13	179,53	8,00	Tidak sesuai
2	Gumbel	70,42	123,25	158,24	202,44	235,22	267,78	7,00	Tidak sesuai
3	Log Pearson Tipe III	57,07	109,23	162,41	260,02	361,64	495,16	3,00	Sesuai
4	Log Normal	62,82	114,15	156,07	211,88	269,81	329,24	1,00	Sesuai
								X ² _{kritis} =	5,991

Dari hasil diatas dipilih Distribusi Log Normal periode ulang 5 tahun.

3. Debit Banjir Rencana

Besarnya debit rancangan dapat dihitung dengan menggunakan metode rasional. Debit yang dihitung adalah Q1 saluran pembuang dan Q2 saluran samping jalan.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

dengan :

C = Koefisien Run off

A = Luas Penampang Saluran

$$Q1 = 0,4773 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q2 = 0,0268 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q3 = 0,0143 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4. Analisa Penampang Saluran Drainase

Pias	Tinggi Penampang (m)	
	Data Lapangan/ Eksisting (m)	Data Hasil Perhitungan (m)
I	0,5	0,660
II	0,5	0,599
III	0,5	0,543

Rumus :

$$Q = A \cdot v$$

$$Q3 = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

$$A = B \times h$$

$$= 1h = h$$

$$P = B + 2h$$

$$= 1 + 2h$$

Maka dimensi saluran eksisting tidak dapat menampung debit banjir rancangan pada saat hujan maksimum.

4. Rancangan Ulang Dimensi Saluran Drainase

Tinggi muka air (h) yang terdapat dilapangan lebih kecil dibandingkan dengan tinggi muka air (h) yang dibutuhkan. Selain itu terjadinya pengendapan sedimen sebesar 24,6 m³ ntuk pengangkatan sedimen bisa dilakukan dalam waktu 1 hari dengan banyaknya pekerja 12 orang, yakni 24,6 m³ dikalikan koefisien pekerja 0,5 maka didapat 12 Hok.

Dalam penelitian ini perlu dilakukan analisis lebih jauh dengan beberapa metode untuk mendapatkan hasil sedimen yang terperinci, begitupun mengenai tali air/inlet masih ada beberapa kelemahan yang terjadi, . Kelemahan tersebut diantaranya belum bisa dianalisis besarnya debit yang dapat masuk kedalam inlet. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis efektifitas debit air yang mengalir di bahu jalan yang dapat masuk kedalam inlet berdasarkan besar kecilnya kemiringan memanjang jalan, selain itu mengenai analisa desain inlet perlu

dilakukan pengukuran data geometri jalan, Penentuan interval inlet, Pemilihan jenis inlet, Perhitungan debit saluran pembawa ke inlet dan perhitungan dimensi inlet.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa beberapa titik kerusakan drainase diperlukan adanya perhitungan analisis debit banjir rencana sebagai dasar untuk melakukan rancang ulang dimensi saluran drainase di Jalan R.A Kosasih. Hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa pias (h) eksisting adalah $h = 0,5$ meter. Sedangkan melalui perhitungan rancang ulang dimensi saluran drainase dengan kondisi saat ini diperlukan dimensi pias yang dikelompokkan menjadi ; pias 1= 0,66 m, pias 2= 0,599 m, dan pias 3= 0,543 m.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan hasil pengamatan di lapangan untuk mencapai perhitungan yang lebih komprehensif, akan lebih baik jika perhitungan debit banjir rencana ditambahkan dengan data mengenai daya tampung saluran akibat dari bentuk geometrik jalan sehingga memasukkan faktor-faktor perhitungan daya tampung pada inlet saluran dan mempertimbangkan faktor sedimentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Suripin, 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Offset, Yogyakarta.
- SK SNI T-07-1990-F. Perencanaan Drainase Perkotaan.
- C. D. Soemarto, 1999. *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- SNI 02-2406. (1991). *Perencanaan Umum Perencanaan Drainase Perkotaan*.
- Reseda, Arbor. (2012). *Kajian Efektifitas Pengendalian Banjir di DAS Garang*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- SNI 2415-2016. (2016). *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Soemarto, C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*, Penerbit ErlanggaSurabaya: Usaha Nasional.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2014, *Penyelenggaraan Sistem Darainase*

Perkotaan, Jakarta: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum

Direktorat Jendral Bina Marga, 2013, *Perancangan Drainase Jalan*, Jakarta: Kementri Pekerjaan Umum.

Soewarno. 1995. *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I*. Bandung: Nova.