

Analisa Kinerja Drainase Untuk Menanggulangi Banjir (Studi Kasus Di Wilayah Tuk Buntung Kota Cepu)

Andi Rahmanto, S.T., M.T.¹⁾ Faizal Mayong Kurniawan²⁾

^{1,2,3*}Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe

E-mail: ¹wismarahman16@gmail.com, ²faizalmayong2407@gmail.com

Abstrak – Jika hujan dengan intensitas tinggi genangan akan mulai terlihat di jl. Tuk Buntung, kemudian meluber ke daerah sekitar jalan tersebut. Hal ini dikarenakan ada pertemuan drainase sekunder lain yang berada tepat di titik Jalan Tuk Buntung. Permasalahannya adalah berapa debit banjir maksimum dan bagaimana kinerja saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora? Metode dalam penelitian ini adalah metode survey dengan pendekatan deskriptif. Sementara itu, teknik analisis yang digunakan adalah model interaktif dari Miles dan Huberman. Diketahui bahwa 1) debit banjir maksimum saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora sebesar 16,883 m³/det. 2) Saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora menurut perhitungan *Full Bank Capacity Existing* menyebutkan bahwa debit aliran saluran *existing* sebesar 12,712 m³/det. Di sisi lain, perolehan debit rencana sebesar 16,883 m³/det. Oleh karena, nilai debit aliran saluran *existing* lebih kecil daripada debit rencana, maka kesimpulannya adalah air meluber atau tergolong tidak aman. Adapun kesimpulan penelitian ini adalah debit banjir maksimum saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora sebesar 16,883 m³/det. Saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora yang sekarang tidak mampu menampung debit air dikala hujan.

Kata Kunci — Analisa, Kinerja Drainase, Banjir

Abstract – If it rains with high intensity, puddles will start to appear on Jl. Tuk Buntung, then spilled into the area around the road. This is because there is another secondary drainage confluence which is right at the Jalan Tuk Buntung point. The problem is what is the maximum flood discharge and how is the performance of the drainage channels in the Tuk Buntung Cepu Blora area? The method in this research is a survey method with a descriptive approach. Meanwhile, the analysis technique used is the interactive model from Miles and Huberman. It is known that 1) the maximum flood discharge from the drainage channel in the Tuk Buntung Cepu Blora area is 16,883 m³/sec. 2) The drainage channel in the Tuk Buntung Cepu Blora area according to *Full Bank Capacity Existing* calculations states that the flow rate of the existing channel is 12,712 m³/sec. On the other hand, the planned discharge was 16,883 m³/sec. The conclusion of this research is that the maximum flood discharge from the drainage channel in the Tuk Buntung Cepu Blora area is 16,883 m³/sec. The current drainage channel in the Tuk Buntung Cepu Blora area is unable to accommodate water discharge when it rains.

Keywords — Analysis, Drainage Performance, Floods

1. PENDAHULUAN

Drainase merupakan salah satu infrastruktur yang sama pentingnya dengan keberadaan infrastruktur lainnya. Sesuai fungsinya, drainase memegang peran penting dalam pengaturan air limpasan hujan yang berpotensi menjadi genangan air dan banjir. Drainase yang berasal dari kata *to drain* yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air. [1] Secara harfiah, drainase merupakan suatu sistem pembuangan air bersih dan air limbah dari daerah pemukiman, industri, pertanian, badan jalan dan permukaan pengerasan lainnya, serta berupa penyaluran kelebihan air, baik berupa air hujan, air limbah maupun air kotor lainnya yang keluar dari kawasan yang bersangkutan baik di atas maupun di bawah permukaan tanah ke badan air atau ke bangunan resapan buatan.[2] Pemahaman secara umum mengenai drainase perkotaan adalah suatu ilmu dari drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan, yaitu suatu sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, lapangan parkir, instalasi militer, instalasi listrik dan telekomunikasi, pelabuhan udara, pelabuhan laut, serta tempat-tempat lainnya yang merupakan bagian dari sarana kota yang berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan, sehingga menimbulkan dampak negatif dan dapat memberikan manfaat bagi kegiatan kehidupan manusia.[3]

Tumpukan sampah dan sedimentasi dapat mengakibatkan terjadinya luapan air pada musim hujan dan akibatnya menyebabkan terjadinya banjir. Secara umum, banjir mengacu pada kejadian di mana biasanya lahan kering (bukan rawa) terendam oleh air, yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi yang

rendah di daerah cekungan.[4] Terjadinya bencana banjir juga disebabkan oleh rendahnya kemampuan infiltrasi tanah, sehingga menyebabkan tanah tidak mampu lagi menyerap air. Selain itu terjadinya banjir dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan (*runoff*) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengairan sistem drainase atau sistem aliran sungai.

Saluran drainase wilayah Tuk Buntung Tambakromo Cepu merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota. Agar kinerja saluran di sepanjang saluran tersebut dapat bekerja maksimal, maka perlu dilakukan kajian untuk menanggulangi permasalahan yang sering terjadi dengan metode analisis hidrologi. Analisis hidrologi digunakan untuk memprediksi debit air yang masuk pada kala ulang tertentu, yaitu 2 tahun, 5 tahun atau 10 tahun, dan untuk menentukan kapasitas saluran.[5]

Jika hujan turun dengan intensitas tinggi genangan akan mulai terlihat di jl. Tuk Buntung, kemudian meluber ke daerah sekitar jalan tersebut. Hal ini dikarenakan ada pertemuan drainase sekunder lain yang berada tepat di titik Jalan Tuk Buntung. Hal ini diperparah dengan adanya endapan pada drainase serta sampah-sampah yang hanyut dan mengendap di sepanjang drainase tersebut sehingga perlu normalisasi agar arus air lancar tanpa hambatan. Saluran Tuk Buntung sendiri merupakan saluran yang cukup datar, sehingga arus air yang mengalir tidak begitu deras, apabila ditambah dengan tambahan air hujan dengan intensitas tinggi, maka mudah volume air pada drainase akan cepat meluap dan menggenangi daerah sekitar drainase tersebut. Begitu pula genangan di Jalan Tuk Buntung, air limpasan dari arah barat berkumpul bertemu air limpasan dari selatan arah Sawahan.[6]

Dengan demikian, maka perlu dilakukan analisis kinerja saluran drainase di daerah tangkapan air sepanjang saluran Tuk Buntung. Selain itu, untuk mengetahui kinerja saluran drainase selanjutnya data hasil analisis kinerja saluran digunakan sebagai acuan untuk mencari penyelesaian permasalahan genangan air di saluran drainase sepanjang saluran Tuk Buntung tersebut supaya saluran drainase dapat bekerja maksimal untuk menampung limpasan permukaan. Oleh karena itu, peneliti berinisiatif melakukan sebuah penelitian yang diberi judul “Analisa Kinerja Drainase untuk Menanggulangi Banjir (Studi Kasus di Wilayah Tuk Buntung Kota Cepu).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field study research*) yang mana data-data dalam penelitian ini diperoleh melalui study lapangan dengan cara mengamati, mencatat, dan mengumpulkan data serta informasi yang ditemukan dari sumber. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey*. Menurut [7] penelitian *survey* juga disebut penelitian normatif. Penelitian *survey* tidak membatasi dengan satu atau beberapa variabel. Para peneliti pada umumnya dapat menggunakan variabel serta populasi yang luas sesuai dengan tujuan penelitian yang hendak dicapai.

2.2. Bahan

Seluruh data yang telah didapat yaitu data primer dan data sekunder seperti data curah hujan, data dimensi saluran kemudian dilakukan analisis perhitungan awal untuk menentukan metode yang akan digunakan selanjutnya. Metode yang digunakan untuk mencari kapasitas saluran drainase meliputi analisis hidrologi dan analisis hidrolika dengan metode sebagai berikut :

1. Mencari data hujan menggunakan metode aritmatik

$$RX^- = \frac{1}{n} \left\{ \left(\frac{Nx}{Na} \times Ra \right) + \left(\frac{Nx}{Nb} \times Rb \right) + \left(\frac{Nx}{Nc} \times Rc \right) \right\} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

RX^- = Data hujan yang kosong

N = Jumlah data

Nx = Jumlah data yang ada pada daerah yang kosong

Ra, Rb, Rc = Data hujan pembandingan

Na, Nb, Nc = Jumlah data sebagai pembandingan

2. Menghitung tinggi hujan rata-rata menggunakan metode aritmatik

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_A + R_B + R_C + \dots + R)_n \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$\bar{R}$ = Hujan rata-rata (mm)

n = Jumlah data

R_A, R_B = Tinggi hujan masing-masing stasiun (mm)

3. Uji kecocokan distribusi menggunakan metode Chi Kuadrat

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

χ^2 = parameter Chi Kuadrat terhitung

O_i = frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama

E_i = frekuensi yang diamati pada kelas yang sama

4. Menghitung debit banjir rencana

Metode yang digunakan dalam menentukan debit banjir rencana adalah Metode Weduwen.

$$Q_{maks} = \alpha \times \beta \times I \times A \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

Q_{maks} : debit maksimum (m^3/s)

α : koefisien pengairan

β : koefisien reduksi

I : intensitas hujan ($m^3/s/km^2$)

A : luas daerah tadah hujan (km^2)

$$Q_n = Q_{maks} \times \frac{R_n}{240} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

Q_n : debit banjir rencana pada kala ulang n tahun (m^3/s)

Q_{maks} : debit maksimum (m^3/s)

R_n : curah hujan dengan kala ulang n tahun (mm)

Dalam perhitungan debit puncak banjir, yang harus dihitung terlebih dahulu adalah:

a. Waktu konsentrasi (t)

Penentuan waktu konsentrasi (t) didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh limpasan untuk melalui jarak terjauh di daerah tadah hujan, yaitu dari suatu titik di hulu sampai titik di hilir.

$$t = \frac{0,467 \times A^{3/8}}{(\alpha \times \beta \times I)^{1/8} \times S} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

α : koefisien pengairan

β : koefisien reduksi

I : intensitas hujan ($m^3/s/km^2$)

A : luas daerah tadah hujan (km^2)

b. Perhitungan intensitas hujan (q_n)

$$I = \frac{67,65}{t+1,45} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

I : intensitas hujan ($m^3/s/km^2$)

t : waktu konsentrasi (jam)

c. Koefisien reduksi (β)

$$\beta = \frac{120 + \frac{t+1}{t+9} \times A}{120 + A} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

t : waktu konsentrasi (jam)

A : luas daerah tadah hujan (km^2)

d. Koefisien pengairan (α)

$$\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta \times I + 7} \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

β : koefisien reduksi

I : intensitas hujan ($m^3/s/km^2$)

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka penulis tidak akan mendapatkan data yang memenuhi data yang ditetapkan. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, antara lain:

1. Observasi

Menurut [7] mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Observasi peneliti tempuh untuk mengetahui kondisi sistem drainase yang ada di lokasi penelitian, kondisi badan air penerima, stasiun curah hujan yang berpengaruh pada daerah penelitian. Adapun peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain alat ukur kecepatan aliran, meter rol, dan mistar (besi).

2. Dokumentasi

Sebagian besar data yang tersedia berasal dari surat-surat, tulisan, gambar atau karya monumental dari seseorang. Sifat utama dari data ini tidak terbatas oleh ruang dan waktu sehingga menjadi peluang bagi peneliti untuk mengetahui hal-hal yang telah berlalu. Kumpulan data berbentuk tulisan dinamakan dokumen.[7] Adapun alasan peneliti menggunakan dokumentasi adalah agar bentuk kegiatan ini dapat dipertanggung jawabkan orisinalitasnya dengan berupa foto-foto keadaan di lapangan, khususnya kondisi

drainase wilayah Tuk Buntung Cepu Blora, data curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), peta tanah, peta jaringan drainase, peta geologi, dan data penduduk di wilayah Tuk Buntung.

2.4. Prosedur Penelitian

Analisis data yang digunakan penulis selama penelitian berlangsung adalah menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman untuk menganalisis data hasil penelitian. [8] mengemukakan bahwa dalam melakukan analisis data terdapat 4 alur kegiatan, meliputi pengumpulan data, kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Berikut ini penjelasan mengenai 4 alur kegiatan sebagaimana yang dikemukakan oleh Miles, Huberman [9],[10] yang meliputi:

1. *Data Collection* (Pengumpulan data)

Kegiatan yang dilakukan oleh seorang penulis untuk memperoleh data yang valid. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara antara lain observasi di lapangan sebagai metode primernya, sedangkan dokumentasi sebagai metode sekundernya.

2. *Data Condensation* (kondensasi data)

Kondensasi data menunjukkan pada proses pemilihan, pemusatan, penyederhanaan, pengabstrakan, dan atau transformasi data yang diperoleh penulis dari hasil catatan lapangan, dokumen, dan data dari hasil lapangan yang lainnya.

3. *Data display* (penyajian data)

Penyajian data merupakan suatu pengorganisasian, penyatuan informasi-informasi yang memungkinkan penarikan kesimpulan dan aksi. Penyajian data ini dimaksudkan agar memudahkan bagi penulis untuk melihat dan memahami apa yang terjadi, menganalisis dan merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis akan menyajikan data dalam bentuk kualitatif.

4. *Drawing and Verification Conclusion* (Penarikan Kesimpulan atau Verifikasi)

Langkah terakhir dalam analisis data kualitatif model interaktif adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Dari permulaan pengumpulan data, penulis mulai mencari arti dan makna benda-benda, keterangan atau penjelasan, sebab-akibat dan proposisi. Penulis membuat kesimpulan berdasarkan data yang didukung dengan bukti yang kuat pada tahap pengumpulan data. Kesimpulan awal masih bersifat sementara dan dapat berubah jika tidak ditemukan bukti-bukti yang mendukung. Tetapi apabila kesimpulan pada tahap awal didukung oleh bukti-bukti yang valid, maka merupakan kesimpulan yang kredibel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

1. Curah hujan maksimum

Data curah hujan maksimum diambil dari BPS Kabupaten Blora. Metode ini mengambil langsung data curah hujan maksimum dalam 10 tahun.

Tabel 1. Data Curah Hujan Kecamatan Cepu Kabupaten Blora

No	Tahun	Curah hujan
1.	2014	108,5
2.	2015	67,5
3.	2016	56
4.	2017	91,5
5.	2018	69
6.	2019	65
7.	2020	122,5
8.	2021	61
9.	2022	49
10.	2023	47

Sumber : BPS Kabupaten Blora

2. Curah hujan rata-rata

Metode yang digunakan untuk perhitungan hujan harian maksimum dengan menggunakan metode aritmatika (rata-rata aljabar). Pada metode aritmatika ini tinggi dari rata-rata hujan didapatkan dari harga perhitungan curah hujan di area penelitian di sepanjang wilayah Tuk Buntung Cepu Blora.

Tabel 2. Data Curah Hujan Maksimum Rata-rata

No.	Tahun	Rata-rata
1.	2014	108,5
2.	2015	67,5
3.	2016	56
4.	2017	91,5
5.	2018	69
6.	2019	65
7.	2020	122,5
8.	2021	61
9.	2022	49
10.	2023	47
Jumlah		737

Dengan metode aritmatik didapat:

$$\bar{R} = \frac{737}{10} = 73,7 \text{ mm/24 jam}$$

Jadi, curah hujan pada daerah penelitian adalah sebesar 73,7 mm/24 jam.

3. Analisis Waktu Konfiesien

a. Analisis waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi DAS adalah waktu yang diperlukan oleh aliran air untuk bergerak dari titik jauh sepanjang daerah pengaliran ke titik tinjauan. Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus :

$$T_c = T_o - T_f \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

T_c = Waktu konsentrasi (jam)

T_o = Waktu yang diperlukan waktu hujan yang mengalir dari permukaan hingga mencapai outlet (jam)

T_f = Waktu yang diperlukan untuk mengalir di sepanjang *Chanel flow* (jam)

Perhitungan waktu konsentrasi pada saluran drainase sepanjang wilayah Tuk Buntung Cepu Blora adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan T_f

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan T_f pada saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora. Perhitungan T_f saluran sekunder adalah sebagai berikut:

$$T_f = \frac{L}{V} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

L = panjang saluran

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

$$T_f = \frac{246 \text{ m}}{1,907 \text{ m/det}} = 128,99 \text{ detik} = 2,150 \text{ menit} = 0,036 \text{ jam}$$

b. Perhitungan T_o

Perhitungan T_o menggunakan rumus Kirpich, berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan T_o pada saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora. Dengan rumus sebagai berikut :

$$T_o = 0,0195 \times \left(\frac{L_o}{\sqrt{I_o}} \right)^{0,77} \dots\dots\dots(12)$$

$$T_o = 0,0195 \times \left(\frac{616}{\sqrt{0,00225}} \right)^{0,77}$$

$$T_o = 28,66 \text{ detik} : 60 = 0,477 \text{ menit}$$

Keterangan :

L_o : jarak titik terjauh lahan terhadap sistem saluran yang ditinjau

I_o : kemiringan rata-rata permukaan tanah ke saluran yang ditinjau

c. Perhitungan T_c

Perhitungan waktu konsentrasi (T_c) pada saluran Darmo dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T_c = T_o + \dots\dots\dots(13) = 0,477 \text{ menit} + 2,150 \text{ menit} = 2,627 \text{ menit} : 60 = 0,044 \text{ jam}$$

b. Analisis intensitas hujan

Analisis intensitas hujan adalah curah hujan per satuan waktu. Waktu curah hujan mempengaruhi besar kecilnya intensitas hujan itu sendiri. Untuk mencari intensitas hujan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Mononobe, yaitu :

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots\dots\dots(14)$$

Keterangan :

I_t = Intensitas hujan dalam 1 jam (mm/jam)

R_{24} = Curah hujan efektif dalam 1 jam

T_c = Waktu konsentasi

Contoh perhitungan intensitas curah hujan periode ulang 2 tahun di saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora. Perhitungan intensitas curah hujan lainnya dapat dilihat pada tabel 4.7.

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots\dots\dots(15)$$

$$I_t = \frac{89,904}{24} \times \left(\frac{24}{0,044}\right)^{2/3}$$

$$= 250,924 \text{ mm/jam}$$

Tabel 3. Perhitungan intensitas hujan periode ulang 2, 5, 10 tahun saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora

Segmen Saluran	Tc (jam)	R2 (mm)	R5 (mm)	R10 (mm)	I (mm/jam)		
					2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun
Sekunder	0,044	89,904	102,165	107,732	250,924	285,144	300,682

c. Perhitungan debit rencana

Perhitungan debit rencana untuk menentukan debit aliran dengan periode tertentu. Dengan menggunakan metode Rasional dari data yang telah diperoleh diatas maka selanjutnya dapat dihitung debit banjir rencananya. Berikut ini adalah contoh perhitungan debit rencana pada saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora.

Diketahui :

C = 0,95 (Kawasan perkotaan)

I_t = 44,811 mm/jam

A = 15.72 km²

β = 0,955 (luas Catcment Area 15.72 km²)

$$Q = \frac{1}{3,6} \times \beta \times C \times I \times A$$

$$Q = \frac{1}{3,6} \times 1 \times 0,47 \times 369,477 \times 0,35$$

$$= 16,883 \text{ m}^3/\text{det}$$

Keterangan :

Q = Debit puncak (m³/det)

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

d. Analisa hidrolika

Hidrolika merupakan ilmu terapan dan teknik yang mempelajari sifat-sifat mekanis fluida, dan juga mempelajari aliran air secara mikro maupun makro. Mekanika fluida merupakan dasar teori hidrolika yang fokus pada rekayasa sifat-sifat fluida. Dalam tenaga fluida, hidrolika digunakan untuk tenaga pembangkit, kontrol, dan perpindahan tenaga menggunakan fluida yang dimampatkan.

Ditinjau dari mekanika aliran, terdapat dua macam aliran yaitu aliran saluran tertutup dan aliran saluran terbuka. Dua macam aliran tersebut dalam banyak hal mempunyai kesamaan tetapi berbeda dalam satu ketentuan penting. Perbedaan tersebut adalah pada keberadaan permukaan bebas, aliran saluran terbuka mempunyai permukaan bebas, sedangkan aliran saluran tertutup tidak mempunyai permukaan bebas karena air mengisi seluruh penampang saluran.

Analisis hidrolika dilakukan untuk mengetahui apakah secara teknis sistem drainase direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis. Analisis ini diantaranya perhitungan kapasitas saluran dan perencanaan saluran.

a. Perhitungan *Full Bank Capacity*

Full Bank Capacity Existing adalah besarnya debit tampungan pada saluran sesuai dengan keadaan di lapangan. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan penampang saluran untuk menampung limpasan air hujan. Rumus kecepatan rata-rata yang digunakan pada perhitungan dimensi penampang saluran drainase dengan menggunakan rumus manning, contoh perhitungan *full bank*

capacity saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora seperti berikut:

Saluran drainase:

$$b = 2,6 \text{ m}$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

$$m = 0,02 \text{ m}$$

$$n = 0,13 \text{ (saluran pasangan batu disemen)}$$

$$l_0 = 0,0028$$

Perhitungan :

$$A = (b + m \cdot h) \cdot h$$

$$= (2,6 + 0,02 \times 1,5) \times 1,5$$

$$= 3,945 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2\sqrt{1 + m^2}$$

$$= 2,6 + 2\sqrt{1 + 0,02^2}$$

$$= 5,601 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{3,945}{5,601}$$

$$= 0,704$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times 1^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,02} \times 0,704^{2/3} \times 0,00225^{1/2}$$

$$= 3,222 \text{ m/det}$$

$$Q = A \times V$$

$$= 3,945 \times 3,222$$

$$= 12,712 \text{ m}^3/\text{det}$$

- b. Perbandingan kapasitas saluran eksisting dengan debit rencana

Perbandingan kapasitas saluran eksisting dengan debit rencana adalah cara membandingkan kapasitas saluran dengan debit rencana. Apabila kapasitas saluran eksisting lebih besar daripada debit rencana, maka saluran tersebut dinyatakan aman. Tetapi jika sebaliknya, jika saluran eksisting lebih kecil dari debit rencana, maka saluran tersebut tidak dapat menampung debit saluran.

Analisis lebih detail dari perbandingan kapasitas saluran eksisting dengan debit rencana di saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora dapat dilihat pada tabel dibawah dengan perbandingan debit rencana.

Tabel 4. Perbandingan Debit Rencana

<i>Q plan</i> (m ³ /det)	<i>Q eksisting</i> (m ³ /det)	<i>difference</i>	<i>Information</i>
16,883	12,712	4,171	Meluber

3.2. Pembahasan

Di dalam sub bab ini, peneliti akan mengkaji kembali hasil analisis data yang telah dipaparkan pada sub bab sebelumnya dalam rangka menjawab rumusan masalah penelitian. Berdasarkan temuan lapangan dan analisis data pada sub bab sebelumnya diketahui bahwa hasil penelitian yang dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Debit banjir maksimum saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora
Debit banjir maksimum saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora sebesar 16,883 m³/det.
2. Kinerja saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora
Saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora menurut teknik hidrolika dengan hasil perhitungan *Full Bank Capacity Existing* menyebutkan bahwa luas basah penampang saluran (*A*) = 3,945 m², sedangkan kecepatan aliran (*V*) = 3,222 m/detik, serta keliling basah penampang saluran (*P*) = 5,601 m. Maka, dapat diperoleh debit aliran saluran *existing* di wilayah tersebut sebesar 12,712 m³/det. Di sisi lain, perolehan debit rencana sebesar 16,883 m³/det. Oleh karena, perolehan nilai debit aliran saluran *existing* lebih kecil daripada debit rencana, maka kesimpulannya adalah air meluber atau tergolong tidak aman.

Hasil penghitungan tersebut di atas, sesuai dengan fakta di lapangan dimana saat turun hujan dengan intensitas tinggi di hulu, saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora tersebut seringkali airnya meluber dan membanjiri di kawasan sekitar drainase tersebut. Apalagi terdapat dua saluran yang bermuara di drainase Tuk Buntung yang menyebabkan volume air yang masuk menjadi deras dan berlebih, terutama saat hujan berlangsung dari hulu yang membuat supply air saluran drainase kawasan Tuk Buntung sering meluap dan banjir.

Untuk mengatasi kondisi saluran drainase di kawasan tersebut yang sering mengalami banjir saat supply air berlebih dari kiriman air dari hulu saat hujan deras bersamaan dengan durasi sekitar 1 jam lebih, yaitu dengan cara revitalisasi dan normalisasi sistem saluran drainase tersebut dan saluran lainnya yang bertemu di saluran Tuk Buntung tersebut. Penanganan tersebut harus melihat kondisi lapangan yang ada, seperti normalisasi saluran dan pendalaman saluran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Debit banjir maksimum saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora sebesar 16,883 m³/det.
2. Saluran drainase di wilayah Tuk Buntung Cepu Blora yang sekarang tidak mampu menampung debit air dikala hujan karena pendangkalan yang disebabkan endapan kotoran dan lumpur di dasar drainase, sehingga perlu dilakukan normalisasi dan pendalaman saluran supaya saluran lancar dan memadai.

5. SARAN

Disarankan kepada pihak pemangku kebijakan untuk melakukan tindakan normalisasi dan pendalaman saluran drainase terkait secepat mungkin sebelum musim hujan tiba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rizkiah, "Analisis Faktor-faktor Penyebab Banjir di Kecamatan Tikala Kota Manado," *J. SPASIAL*, vol. 1, no. 1, pp. 105–112, 2017.
- [2] A. Pratama, *Menata Kota Melalui Rencana Detail Tata Ruang*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2015.
- [3] I. R. Pangkey, "Evaluasi Kinerja Sistem Drainase di Wilayah Pusat Kota Amurang Berdasarkan Persepsi Masyarakat," *J. Univ. Sam Ratulangi Manad.*, vol. 1, no. 1, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/spasial/article/view/9672/9258>
- [4] Adiwijaya, *Modul Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*. Bandung: Andi Offset, 2016.
- [5] L. O. Haryoko, "Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kecamatan Tanjungkarang Pusat Bandar Lampung," Universitas Malahayati Bandar Lampung, 2015.
- [6] Sinaga, R. M., & Harahap, R., "Analisis Sistem Saluran Drainase pada Jalan Perjuangan Medan," *Jurnal Education Building*, vol. 2, no. 2, pp. 41–49, 2016.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [8] M. B. Miles, A. M. Huberman, and J. Saldana, *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook*, Third Edit. USA: Sage Publications, 2014.
- [9] Wibisono, R. E., & Nurcahaya, D. P., "Analisis Kinerja Saluran Drainase Jalan di Petemon 4 Kelurahan Petemon Kecamatan Sawahan Kota Surabaya," *Jurnal MITSU Media Informasi Teknik Sipil UNIJA*, vol. 10 no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://ejournalwiraraja.com/index.php/FT/article/view/1349/1341>
- [10] Wicaksono, *et al.*, "Analisa Kinerja Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Banjir dan Genangan Berbasis Konservasi Air di Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojogoro," *Jurnal Teknik Pengairan*, vol. 9 no. 2, pp. 70–81, 2018, [Online]. Available: <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/384/31>