

## ANALISIS SISTEM DRAINASE DI DESA SORIUTU KECAMATAN MANGGELEWA KABUPATEN DOMPU

Zulkarnaen<sup>1</sup>, Ady Purnama<sup>2</sup>, Arbensyah<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Sipil Universitas Samawa, Indonesia

\*Email : [Arbensyah393@gmail.com](mailto:Arbensyah393@gmail.com)

**Abstrak:** Kawasan DESA SORIUTU adalah salah satu kawasan di Nusa Tenggara Barat yang tak luput dari masalah banjir yang banyak menyebabkan banyak kerusakan. Permasalahan yang terjadi pada kawasan DESA SORIUTU yaitu setiap tahunnya selalu tergenang air khususnya pada musim penghujan. Untuk perencanaan pengendalian banjir, pengamanan sungai, dan berbagai bangunan air perlu dilakukan analisis hidrologi untuk mendapatkan besaran banjir rencana. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memperoleh besaran banjir rencana dan juga memperoleh kapasitas saluran drainase. Dalam penelitian ini menggunakan metode distribusi normal, log normal, log person III, dan gumbel. Hasil evaluasi debit saluran dengan debit rencana saluran drainase periode ulang 5 tahun diperoleh untuk saluran drainase dengan  $Q_p$  rencana  $0.5212 \text{ m}^3/\text{det}$  dan  $Q_{\max}$  untuk saluran drainase adalah  $11.793 \text{ m}^3/\text{det}$ .

**Kata kunci:** *drainase, analisis hidrologi, analisis hidrolik, debit.*

### Pendahuluan

Perkembangan kota serta pertambahan penduduk yang begitu pesat menjadi faktor utama penentu siklus air. Bertambahnya kawasan hunian berikut fasilitasnya menyebabkan pemanfaatan lahan yang semula terbuka dan bersifat lolos air yang berfungsi sebagai daerah resapan, berubah menjadi kawasan tertutup perkerasan dan bersifat kedap air, sehingga mengurangi fungsinya sebagai daerah resapan. Dalam kondisi normal seharusnya air hujan sebagian besar masuk kedalam tanah, sebagian lainnya dialirkan dan ada yang menguap, permasalahan muncul ketika air tersebut tidak masuk kedalam tanah (Infiltrasi) dan tidak ada sistem pembuangan yang baik, sehingga akan menjadi limpasan dipermukaan tanah, hal itu menyebabkan genangan yang dalam kapasitas lebih besar disebut banjir. Saluran drainase berfungsi untuk menerima dan menyalurkan aliran permukaan yang tidak terinfiltasi oleh tanah akibat peristiwa hujan. Maka, untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah suatu sistem untuk mengatur pembuangan kelebihan air yang tidak meresap kedalam tanah yang kita kenal dengan sebutan sistem drainase.

Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan karena intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan ( Wesli, 2008).

Lokasi yang berada di Desa Soriutu Kecamatan Menggelewa Kabupaten Dompu yang sudah memiliki saluran drainase terdapat lokasi yang sering terjadi genangan air apabila hujan turun. Drainase yang tidak berfungsi dengan baik mengakibatkan banjir di kawasan ini, karena perkembangan kawasan yang semakin pesat dan dimensi saluran drainase yang tidak dapat lagi

mengalirkan air di kawasan tersebut. Faktor pendukung lainnya terjadinya banjir di daerah tersebut yaitu banyaknya sampah sehingga terjadi penyumbatan aliran air pada saluran drainase saat hujan lebat.

### **Banjir**

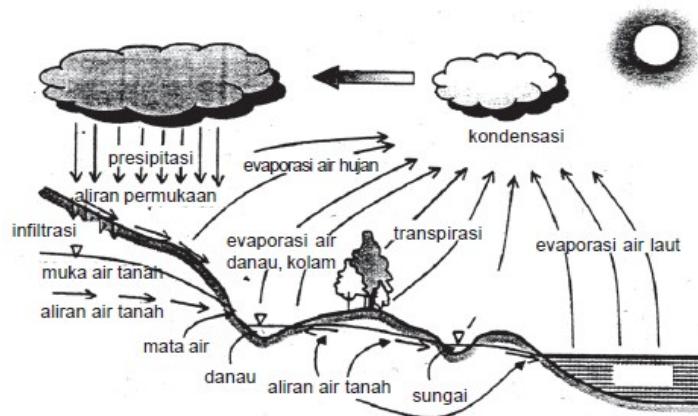
Banjir merupakan kata yang popular di Indonesia, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir/genangan. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini belum terselesaikan, bahkan cenderung meningkat, baik frekuensinya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya. Dalam mengatasi masalah banjir atau genangan ini diperlukan suatu sistem drainase yang baik, dengan didukung berbagai aspek perencanaan yang terkait didalamnya. Air hujan yang jatuh dapat menimbulkan permasalahan tersendiri bagi lingkungan. Dalam kondisi air normal air hujan ketika jatuh ke tanah sebagian besar masuk ke dalam tanah, sebagian lainnya dialirkan, dan sebagian lainnya menguap. Air hujan menjadi permasalahan ketika air tersebut tidak masuk ke dalam tanah (infiltrasi), tidak dialirkan dan menyebabkan timbulnya genangan atau biasa diterjemahkan secara bebas sebagai banjir. Banjir umumnya disebabkan curah hujan yang tinggi disertai dengan tidak memadainya kapasitas sistem drainase.

### **Drainase**

Drainase yang berasal dari kata kerja ‘to drain’ yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah terminology yang digunakan untuk menyatakan system- sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik di atas maupun dibawah tanah, baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia. Drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu (H.A.Halim hasmar, 2012). Selain itu, drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah. Jadi, drainase tidak hanya menyangkut air permukaan tapi juga air tanah. Sesuai dengan prinsip sebagai jalur pembuangan maka pada waktu hujan, air yang mengalir diperlakukan diusahakan secepatnya dibuang agar tidak menimbulkan genangan yang dapat mengganggu aktivitas dan bahkan dapat menimbulkan kerugian ( R.J.Kodoatie, 2005 ).

### **Analisis Hidrologi**

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat alami dan sifat kimianya, serta reaksinya terhadap kebutuhan manusia. Pengumpulan data dan informasi, terutama data untuk perhitungan hidrologi sangat diperlukan dalam analisa penentuan debit banjir rancangan yang selanjutnya dipergunakan sebagai dasar rancangan suatu bangunan air. Semakin banyak data yang terkumpul berarti semakin menghemat biaya dan waktu, sehingga kegiatan analisis dapat berjalan lebih cepat, selain itu akan didapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat. Secara keseluruhan pengumpulan data hidrologi ini dapat dilakukan dengan tahapan-tahapan pengumpulan data dasar dan pengujian (kalibrasi) data-data yang terkumpul.



Gambar 1. Siklus Hidrologi

## Metode

### 1. Distribusi Normal

Distribusi normal atau kurva normal disebut juga distribusi Gauss. Perhitungan curah hujan rencana menurut metode distribusi normal, mempunyai persamaan sebagai berikut

### 2. Distribusi Log Normal

Dalam distribusi log normal data  $X$  diubah kedalam bentuk logaritma  $Y = \log X$ . Jika variabel acak  $Y = \log X$  terdistribusi secara normal, maka  $X$  dikatakan mengikuti distribusi log normal. Untuk distribusi log normal perhitungan curah hujan rencana menggunakan persamaan berikut ini:

### 3. Distribusi Gumbel

### 4. Metode Log Pearson Type III

Distribusi Log-Pearson III memiliki tiga parameter penting, yaitu harga rata-rata, simpangan baku, dan koefisien kemiringan. Jika koefisien kemiringan sama dengan nol, distribusi kembali ke distribusi normal.

## Hasil dan pembahasan

Tabel 1. Data hidrologi penampang saluran drainase

NO	DATA HIDROLOGI	NOTASI	SATUAN	SATUAN SEKUNDER
1	Periode Ulang			5
2	Luas Cactment Area	A	Km <sup>2</sup>	1.57
3	Panjang Aliran	L	Km	0.757
4	Curah Hujan Rencana	R	mm/hari	179.55
5	K. Limpasan Rata-Rata	C		0.80
6	Slope/Kemiringan Saluran	S		0.004

Debit banjir rencana dihitung dengan menggunakan metode rasional dengan faktor parameternya antara lain koefisien limpasan, intensitas hujan daerah dan luas catchment area.

a. Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} t_c &= \frac{2}{3} \times 3.28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \\ &= \frac{2}{3} \times 3.28 \times 100 \times \frac{0.020}{\sqrt{0.004}} \\ &= 69.1485 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Td &= \frac{Ls}{60 \times V} \\ &= \frac{757}{60 \times 0.25} \end{aligned}$$

= 50.4667 menit

b. Intensitas hujan menggunakan rumus mononobe. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe.

$$\begin{aligned} I &= \frac{R24}{24} \times \frac{24}{T} \\ &= \frac{179.551}{24} \times \frac{24}{5.316} \\ &= 33.77558 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

c. Debit rencana dihitung dengan menggunakan rumus metode rasional

$$\begin{aligned} Qp &= 0.278 \times C \times I \times A \\ &= 0.278 \times 0.8 \times 33.776 \times 1.57 \\ &= 11.79335 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Tabel 2. kondisi eksisting saluran drainase

No	Parameter Saluran			Nama saluran
	Keterangan	Notasi	Satuan	
Dimensi Saluran				
1	Bentuk			Trapesium
2	Konstruksi			Beton
3	Lebar bawah	B	m	0.600
4	Kedalaman air	h	m	0.600
5	Freeboard	F	m	0.200
6	Talud ( 1 : m )	m		0.814
7	Lebar atas	b	m	0.650
8	Dalam saluran total	H	m	0.600
9	Slope / kemiringan	S		0.004
10	Koefisien manning	N		0.025
11	Luas penampang	A	$m^2$	0.391
12	Keliling basah	P	m	1.655
13	Jari-jari hidrolis	R	m	0.237
14	Kecepatan aliran	V	$m/det$	1.332
15	Debit saluran	Qs	$m^3/det$	0.521

Perhitungan debit rencana saluran drainase di daerah perkotaan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus rasional. Analisis penampang drainase menghitung luas basah dan keliling basah penampang di drainase tersebut dan menganalisis volume penampang dengan Persamaan Manning. Selanjutnya menghitung debit saluran yang terjadi. Tabel berikut ini menyajikan standar desain saluran drainase berdasarkan Pedoman Drainase Perkotaan dan Standar Desain Teknis.

a. Luas Penampang (A)

$$\begin{aligned}
 A &= B + m \times h \times x \\
 &= 0.65 + 0.004 \times 0.6 \times 0.6 \\
 &= 0.39144 \text{ } m^2
 \end{aligned}$$

b. Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned}
 P &= B + 2 \times x \times h \times x \times \sqrt{m^2} + 1 \\
 &= 0.65 + 2 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.004 + 1 \\
 &= 1.6548 \text{ m}
 \end{aligned}$$

c. Jari-Jari Hodrolis (R)

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.3914}{1.6548} = 0.2365 \text{ m}$$

d. Kecepatan Aliran (V)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} x R^{2/3} x S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0.020} x 0.2365^{2/3} x 0.004^{1/2} \\
 &= 1.331533 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

e. Tinggi Jagaan ( Freeboard)

$$\begin{aligned}
 &= 25\% x H \\
 &= 0.25 x 0.6 \\
 &= 0.15 \text{ m}
 \end{aligned}$$

f. Debit Saluran (Q)

$$\begin{aligned}
 Q_p &= A x V \\
 &= 0.39144 x 1.3315 \\
 &= 0.521215 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas untuk debit banjir rencana (QP) untuk periode ulang didapatkan seluruh saluran drainasenya tidak dapat menampung air dalam saluran.Untuk itu perlu dilakukan perubahan dimensi penampang pada seluruh drainase tersebut sehingga saluran tersebut dapat menampung air dalam saluran, untuk menampung air hujan sehingga kawasan tersebut tidak lagi banjir. Selain penambahan dimensi drainase tersebut ada beberapa faktor lain yang menyebabkan banjir, yaitu adanya sedimen yang menumpuk didalam drainase, sampah yang di buang masyarakat kedalam drainase tersebut. Oleh sebab itu,drainase tersebut harus dibenahi ulang.

### Kesimpulan

Dari hasil analisis, debit air yang mengalir di saluran drainase Desa Soriutu adalah = 0.5212 m<sup>3</sup>/det dari hasil analisis, dimensi saluran drainase yang ada di desa soriutu tidak mampu untuk menampung air yang mengalir dengan Qp = 0.5212 m<sup>3</sup>/det < Q max = 11.793 m<sup>3</sup>/det

### Referensi

- Hasmar, H (2012), Drainase Terapan. Dalam H. Hasmar, **Drainase Terapan (Hal 9-10)**. Yogyakarta; UII Press.
- Kodoatje, R.J (2005), Pengantar Manajemen Infrastruktur. Yogyakarta: *Pustaka Pelajar*.
- Wesli, 2008, Drainase Perkotaan, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.