

# Evaluasi Saluran Drainase Di Jalan Purnama Kelurahan Parit Tokaya Kecamatan Pontianak Selatan

**Imanuel Kemenangenta Perangin Angin**  
Politeknik Negeri Pontianak

**Ayub Konstatntius Moambura**  
Politeknik Negeri Pontianak

**Nernawani**  
Politeknik Negeri Pontianak

Alamat: Jl. Jendral Ahmad Yani, Bansir Laut Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak Kalimantan Barat

Korespondensi penulis: [imanuel.kpa@gmail.com](mailto:imanuel.kpa@gmail.com) , [ayub.bura1988@gmail.com](mailto:ayub.bura1988@gmail.com) ,  
[nernasaguni@gmail.com](mailto:nernasaguni@gmail.com)

## Abstract

*Pontianak has a low topographic condition with the state of the water catchment area that has changed function into a residential area. Pontianak city also has a high rainfall intensity every year. Due to the high intensity of rainfall, some of the rainwater that falls on the earth's surface is absorbed into the soil which is called infiltration and some flows into surface runoff. To control the surface runoff, a good drainage system must be created. Good drainage channels can help control surface runoff due to high rainfall intensity. In this study, the drainage channel studied was the drainage channel on Purnama 1 street, Parit Tokaya Village, South Pontianak District, Pontianak City, Which currently has a width and height of 7 meters and 1,5 meters. Where from the evaluation of the existing drainage is not optimal optimal in overcoming surface runoff caused by high rainfall in the area. From the results of the calculation analysis the optimal drainage channel in the area has dimensions of 7 meters wide and a depth 1,6714 meters, and a guard height of 0,9141 meters with a surface flow runoff discharge that can be accommodated from the annual daily rainfall data for a 10 years period of 17,5499 m<sup>3</sup>/detik.*

**Keywords:** *Drainage, Rainfall Runoff of surface flows*

## Abstrak

Pontianak memiliki keadaan topografi yang rendah dengan keadaan wilayah tangkapan air yang sudah berubah fungsi menjadi kawasan pemukiman penduduk. Kota Pontianak juga memiliki intensitas curah hujan yang tinggi setiap tahunnya. Akibat intensitas curah hujan yang tinggi maka air hujan yang jatuh ke permukaan bumi ada yang terserap ke dalam tanah yang disebut infiltrasi dan ada juga yang mengalir menjadi limpasan aliran permukaan. Saluran drainase yang baik dapat membantu mengendalikan limpasan aliran permukaan akibat intensitas curah hujan yang tinggi. Dalam penelitian ini saluran drainase yang di teliti yaitu saluran drainase di jalan purnama 1 Kelurahan Parit Tokaya Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak yang kondisi saat ini memiliki lebar dan tinggi saluran drainase yang ada adalah 7 meter dan 1,5 meter. Dimana dari evaluasi drainase yang ada belum optimal dalam mengatasi limpasan aliran permukaan yang ditimbulkan oleh curah hujan yang tinggi di daerah tersebut. Dari hasil analisis perhitungan maka saluran drainase yang optimal di daerah tersebut memiliki dimensi lebar 7 meter dan kedalaman (h) sebesar 1,6714 meter dan tinggi jagaan (W) sebesar 0,9141 meter dengan debit limpasan aliran permukaan yang dapat ditampung dari data curah hujan harian tahunan periode 10 tahun sebesar 17,5499 m<sup>3</sup>/detik.

Received October 16, 2024; Revised November 08, 2023; Accepted Desember 30, 2024

\*Corresponding author, [imanuel.kpa@gmail.com](mailto:imanuel.kpa@gmail.com)

**Kata kunci:** Curah hujan, Drainase , Limpasan aliran permukaan

## **LATAR BELAKANG**

Wilayah kota Pontianak memiliki keadaan topografi yang rendah dengan keadaan wilayah tangkapan air yang sudah berubah menjadi kawasan pemukiman penduduk. Hal ini perlu adanya suatu sistem drainase yang baik untuk mengendalikan kelebihan air dipermukaan baik berupa limbah dan limpasan aliran permukaan akibat terjadinya presiptasi. Pontianak memiliki 6 kecamatan yang dimana terdiri dari 29 kelurahan. Salah satu kecamatan yang ada di kota Pontianak yaitu Kecamatan Pontianak Selatan yang merupakan daerah dengan kawasan pemukiman yang sudah padat penduduk. Kondisi sistem drainase pada daerah Kecamatan Pontianak Selatan yang ada saat ini belum optimal, hal ini dikarenakan pada saat musim hujan saluran drainase tidak mampu menampung limpasan aliran permukaan apabila terjadi curah hujan dengan intensitas yang tinggi di daerah tersebut. Sehingga menyebabkan genangan dan banjir yang dapat mengganggu aktifitas manusia di daerah tersebut, baik yang bermukim di daerah tersebut dan masyarakat yang melintas di daerah tersebut. Studi kasus dalam penelitian ini mengambil daerah penelitian di jalan Purnama 1 kelurahan Parit Tokaya kecamatan Pontianak Selatan. Dengan menggunakan metode penelitian observasi langsung di lapangan dalam pengambilan data primer serta menggunakan data pendukung sebagai data sekunder berupa data curah hujan harian tahunan kota Pontianak yang didapat dari BMKG Kota Pontianak. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dimensi saluran drainase yang ada di daerah tersebut masih optimal atau perlu dilakukan perubahan dimensi saluran. Sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi saluran drainase yang ada apakah mampu mengatasi genangan air yang ditimbulkan oleh curah hujan di daerah tersebut.

## **KAJIAN TEORITIS**

Kajian teoritis pada penelitian ini menggunakan metode rasional untuk menghitung debit limpasan permukaan yang disebabkan oleh curah hujan. Untuk mengevaluasi dimensi saluran drainase yang ada dengan menggunakan analisis hidrolika dan perhitungan saluran drainase yang optimal dengan memperhitungkan tinggi jagaan saluran drainase.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode penelitian memiliki beberapa tahapan, adapun tahapan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tahap persiapan
2. Tahap Survei dan Pengumpulan Data
3. Tahap Pengolahan Data Pra Analisis
4. Tahap Analisis dan Evaluasi
5. Tahap Penyelesaian Masalah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tahapan awal yang dilakukan adalah melakukan survei dan pengumpulan data di lapangan. Adapun lokasi penelitian yang dilakukan dalam evaluasi saluran drainase yaitu saluran drainase di jalan Purnama 1. Gambar lokasi penelitian evaluasi saluran drainase di Jalan Purnama 1 adalah sebagai berikut:



Gambar 1 . Peta Penelitian Jalan Purnama 1



Gambar 2. Lokasi Penelitian Saluran Drainase Jalan Purnama 1

### 1. Data Eksisting Saluran Drainase di Jalan Purnama 1

Adapun data eksisting saluran drainase di jalan Purnama 1 pada penelitian ini meliputi data sebagai berikut :

- a. Panjang jalan Purnama 1 adalah 2300 meter
- b. Lebar Badan Jalan Purnama 1 adalah 9 meter
- c. Lebar Bahu Jalan Purnama 1 adalah 2,8 meter
- d. Jenis tutupan permukaan jalan Purnama 1 adalah aspal
- e. Lebar dimensi saluran Drainase di jalan Purnama 1 adalah 7 meter
- f. Kedalaman dimensi saluran Drainase di jalan Purnama 1 adalah 1,5 meter

Setelah data eksisting didapatkan kemudian menganalisis data curah hujan selama 10 tahun dari tahun 2011-2022. Data curah hujan didapatkan dari BMKG Kota Pontianak. Berikut data curah hujan kota Pontianak dari tahun 2011-2022 setelah diurutkan dari data yang terbesar ke data yang terkecil dalam analisis distribusi frekuensi sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis Distribusi Frekuensi

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan (mm) (X)	X - x	(X - x) <sup>2</sup>
1	2020	168,0	43,683	1908,234
2	2021	153,5	29,183	851,667
3	2014	150,4	26,083	680,340
4	2019	135,8	11,483	131,867
5	2017	130,6	6,283	39,480
6	2013	119,7	-4,617	21,314
7	2018	118,7	-5,617	31,547
8	2022	118,5	-5,817	33,834
9	2015	111,3	-13,017	169,434
10	2012	108,2	-16,117	259,747
11	2011	90,6	-33,717	1136,814
12	2016	86,5	-37,817	1430,100
n=12	Total	1491,8		6694,377

Sumber : BMKG Kota Pontianak

Dari tabel analisis distribusi frekuensi kemudian dilakukan analisis perhitungan untuk mencari nilai curah hujan maksimum harian tahunan rata-rata menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\sum \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1491,8}{12} = 124, 317 \text{ mm}$$

Setelah didapatkan curah hujan maksimum harian tahunan rata-rata maka dicari nilai standar deviasi dari data curah hujan. Nilai standar deviasi untuk data curah hujan didapat dengan perhitungan rumus sebagai berikut :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{6694,377}{12-1}} = 24,67$$

Setelah medapatkan nilai curah hujan harian tahunan maksimum rata-rata dan standar deviasi kemudian mencari nilai tinggi curah hujan harian maksimum dengan periode ulang 10 tahun. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil tinggi curah hujan harian tahunan maksimum untuk periode ulang 10 tahun adalah sebagai berikut :

$$K_{T10} = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} = \frac{2,2502 - 0,5035}{0,9833} = 1,7764$$

$$\begin{aligned} X_{T10} &= \sum \bar{x} + (K_{T10} \times S_x) \\ &= 124,317 + (1,7764 \times 24,67) \\ &= 168,1408 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut didapat tinggi curah hujan maksimum dengan periode ulang 10 tahun sebesar 168,1408 mm.

## 2. Perhitungan Intensitas Curah Hujan (I)

Perhitungan intensitas curah hujan (I) menggunakan metode *mononobe*. Data yang digunakan untuk menganalisis dalam perhitungan ini adalah :

R = Curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (R24) = XT10 = 168,1408 mm

Tc = Lamanya waktu konsenterasi = 0,4708 jam

Maka,

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \\ &= \frac{168,1408}{24} \times \left(\frac{24}{0,4078}\right)^{2/3} = 105,9996 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

## 3. Perhitungan Koefisien Pengaliran (C)

Perhitungan koefisien pengaliran (C) memiliki tahapan sebagai berikut :

a. Menentukan besarnya koefisien pengaliran (C) sesuai dengan tabel hubungan kondisi permukaan tanah dan koefisien pengaliran dengan diketahui :

- Badan Jalan (Aspal) = I1, Koefisien C1 = 0,70
- Bahu Jalan (tanah berbutir halus) = I2, Koefisien C2 = 0,40

b. Menentukan luas daerah pengaliran (A)

Dari data lebar dan panjang badan jalan dan bahu jalan diketahui luas daerah pengaliran sebagai berikut :

$$\text{Badan Jalan (A1)} = 20700 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu Jalan (A2)} = 6440 \text{ m}^2$$

c. Menentukan koefisien pengaliran rata rata (C rata-rata)

$$\begin{aligned} C &= C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 / A_1 + A_2 \\ &= 0,70 \cdot 20700 + (0,4 \cdot 6440) / 20700 + 6440 \\ &= 1706627140 \\ C &= 0,6288 \end{aligned}$$

Dari data kondisi eksisting diatas didapatkan besarnya nilai koefisien pengaliran rata- rata (C) sebesar 0,6288.

#### 4. Perhitungan Debit Limpasan Curah Hujan Rencana (Qr)

Pada perhitungan debit limpasan curah hujan rencana pada saluran drainase di jalan Purnama 1 menggunakan metode rasional. Adapun data yang digunakan adalah sebagai berikut :

Koefisien pengaliran rata-rata (C)	= 0,6288
Intensitas Curah Hujan (I)	= 105,9996 mm/jam
Luas Daerah Pengaliran (A)	= 947140 m <sup>2</sup> = 0,94714 km <sup>2</sup>

Maka nilai debit limpasan adalah

$$\begin{aligned} Q_r &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0,278 \cdot 0,6288 \cdot 105,9996 \cdot 0,94714 \\ &= 17,5499 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Dari hasil analisa hidrologi maka didapatkan nilai debit limpasan rencana sebesar 17,5499 m<sup>3</sup>/detik dengan periode ulang 10 tahun.

#### 5. Perhitungan Dimensi Saluran

Saluran drainase pada jalan Purnama 1 kota Pontianak hanya memiliki satu saluran besar yang dimanfaatkan untuk menampung curah hujan dimana dimensi saluran yang dimiliki saat ini memiliki ukuran lebar dimensi saluran 7 meter dengan kedalam 1,5 meter. Tujuan dari perhitungan dimensi saluran drainase ini untuk mengetahui kapasitas volume tampung saluran drainase yang sudah ada masih optimal atau tidak. Data- data yang diperlukan dalam perhitungan dimensi saluran drainase di jalan purnama 1 adalah sebagai berikut :

a. Debit limpasan rencana (Qr)	= 17,5499 m <sup>3</sup> /detik
b. Lebar dimensi saluran eksisting (b)	= 7 meter
c. Kedalaman Saluran eksisting (y)	= 1,5 meter
d. Kecepatan aliran pada jenis material beton Vijin	= 1,5 m/detik

e. Koefisien kekasaran manning (n) = 0,013

sehingga  $Q$  (eksisting) =  $A \times V$   
 $= 10,5 \times 1,5$   
 $= 15,75 \text{ m}^3/\text{detik}$

Dari perhitungan diatas maka didapat debit eksisting saluran drainase di jalan Purnama 1 adalah 15,75 m<sup>3</sup>/detik. Sehingga dari perhitungan debit eksisting yang ada maka volume tampung saluran drainase di jalan Purnama 1 tidak lagi mampu menampung debit limpasan curah hujan rencana untuk curah hujan harian tahunan maksimum dengan periode ulang 10 tahun sehingga perlu dilakukan perhitungan dimensi saluran drainase dengan debit limpasan curah hujan rencana sebagai berikut :

a. Menentukan kapasitas saluran

$Q_r = V A$   
 $17,5499 = 1,5 \cdot A$   
 $A = 17,5499/1,5 = 11,6999 \text{ m}^2$

Digunakan penampang hidrolis terbaik dengan bentuk persegi dengan perhitungan sebagai berikut :

$A = h \times B$ , dimana  $B$  yang digunakan adalah  $B$  eksisting pada saluran drainase yaitu 7 meter

$A = h \times 7$   
 $11,6999 = 7 h$   
 $h = 11,6999/7$   
 $h = 1,6714 \text{ m}$   
 $h = 1,6714 \text{ m dan } B = 7 \text{ m}$

2. Rumus Manning

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

Dimana :

$V$  ijin = 1,5 m/detik

$n = 0,013$

$R = 0,6746 \text{ m}$

Maka untuk mendapatkan kemiringan memanjang adalah

$Is = \left[ \frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right]^2 = \left[ \frac{1,5 \cdot 0,013}{0,6746^{2/3}} \right]^2 = 0,0006 = 0,06 \%$

6. Penentuan Tinggi Jagaan Saluran

Adapun menghitung tinggi jagaan saluran dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = \sqrt{0,5 \times h}$$

$$W = \sqrt{0,5 \times 1,6714}$$

$$W = 0,9141 \text{ m}$$

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan tersebut maka perlu dilakukannya perubahan dimensi saluran drainase di jalan Purnama 1. Hal ini dikarenakan saluran drainase yang ada tidak dapat lagi menampung debit limpasan aliran permukaan akibat curah hujan yang tinggi. Maka dari itu perlu dilakukan perubahan tinggi dimensi saluran dengan menambahkan kedalaman saluran drainase sebesar 0,1714 meter dan melakukan penambahan tinggi jagaan saluran drainase sebesar 0,9141 meter . Sehingga dari perubahan dimensi saluran maka debit limpasan aliran permukaan akibat curah hujan yang tinggi dapat di tampung oleh saluran drainase tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih sebagai bentuk penghargaan terhadap Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Pontianak dalam mendukung penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Anonim. 1994. SNI 03-3424-1994 Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan Raya. Jakarta.
- Anonim. 2004. SNI 03-1733-2004 Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. Jakarta
- Ekananda,Fahri, dkk.2019. “Evaluasi Saluran Drainase di Perumahan Alam Sinar Sari Kabupaten Bogor. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol. 04 No. 03, Desember 2019.
- Hasmar, H. 2011. Drainase Terapan. Yogyakarta: UII Press.
- Notodiharjo, M. 1998. Drainase Perkotaan. Jakarta: UPT Universitas Tarumanegara
- Soemarto,C.1999. Hidrologi Teknik. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wulansari, Riska, dkk. 2015. “Perencanaan Sistem Drainase Perumahan The Greenlake Surabaya”. Jurnal Hidroteknik, Vol. II No. 1 Tahun 2015.
- Yulianur, A. 2011. “Manajemen Pembangunan, Operasi dan Pemeliharaan Drainase Perkotaan”. Banda Aceh Darusalam: MT-MPP Universitas Syahkuala