

**KAJIAN HIDROLIKA SISTEM DRAINASE SEI PUTIH DARI JLN.NGUMBAN SURBAKTI
SAMPAI JL.DR. MANSYUR**

Oleh :

Roni P Sinurat ¹⁾

Alfondo Ompusunggu ²⁾

M.Endayanti ³⁾

Janner Napitupulu ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3,4)}

Email :

ronisinurat@gmail.com ¹⁾

alfondo@gmail.com ²⁾

endayanti@gmail.com ³⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 September 2022

Revised : 10 Oktober 2022

Accepted : 23 Januari 2023

Published : 24 Februari 2023

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



Abstrak

Sistem Drainase di Jalan Dr.Mansyur Beberapa saluran yang ada di Kecamatan Medan Selayang tidak lagi memenuhi fungsinya, dengan dimensi penampang yang tidak teratur, kurangnya pemeliharaan dan drainase serta sistem saluran yang tidak sesuai lagi dengan lingkungan, dll. Mengingat begitu banyaknya kerusakan yang diakibatkan oleh banjir atau mega banjir, maka perlu direncanakan secara matang pengelolaan banjir di wilayah studi, yang menjadi alasan dasar untuk mengetahui kapasitas dan sistem drainase di Jalan Ngumban Surbakti- Dr. Mansyur. Oleh karena itu, yang akan dianalisis adalah kapasitas dan kondisi saluran drainase sepanjang 2,1 km di Kecamatan Medan Selayang. Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan uji sebaran distribusi, maka diadopsi distribusi Log Person III, sehingga intensitas curah hujan maksimum (I_{max}) = 964,58 mm/jam, debit banjir rencana maksimum (Q) = 101,989 m³/s dan waktu konsentrasi (t_c) = 1.099 Jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami perlunya sistem drainase untuk mengatasi banjir dari air hujan dan air limbah masyarakat agar saluran di Jalan Dr.Mansyur tidak terganggu.

Kata kunci: saluran drainase, banjir, aliran air.

Abstract

Drainage System on Jalan Dr. mansyur Some of the existing channels in Medan Selayang Subdistrict are no longer developed, with irregular dimensional arrangements, maintenance and maintenance and a drainage system that is no longer suitable for the environment, etc. Due to the large amount of damage caused by floods or mega floods, it is necessary to carefully plan flood management in the study area, which is the basic reason for analyzing the capacity and drainage system of the Mindanao Raya sub-district, especially Jalan Dr. Mansour. Therefore, what will be analyzed is the capacity and condition of the 2.1 km long canal in Medan Selayang District when there is a flood (high rainfall). Based on the results of hydrological analysis and distribution distribution tests, the Log Person III distribution was adopted, so that the maximum rainfall (I_{max}) = 964.58 mm/hour, the maximum planned flood discharge (Q) = 101.989 m³/s

and the concentration time (t_c) = 1,099 Hours. The purpose of this study is to understand the importance of regulating the drainage system to overcome flooding from rainwater and community wastewater so that the channel on Jalan Dr.Mansyur is not disturbed. **Keywords: drainage channel, flood, water flow.**

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah permasalahan yang sering terjadi di Kota Medan. Kedatangan banjir dapat diprediksi dengan memperhatikan curah hujan yang tinggi dan drainase yang tidak bisa menampung air limpasan. Belum lagi kurangnya rasa kedisiplinan dan kepedulian masyarakat dalam membuang sampah. Sehingga saluran-saluran drainase yang ada dipenuhi oleh sedimentasi dan juga sampah-sampah, akibatnya saluran tidak dapat bekerja optimal untuk mengalirkan air hujan yang ada

Drainase merupakan infrastruktur yang sangat penting bagi suatu wilayah. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik pengairan, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan /lahan tidak terganggu. (Dadang Ady Trisno Saputro, 2015).

Maka untuk mengetahui kondisi drainase eksisting, kapasitas drainase eksisting, dan debit banjir rencana, Penulis akan melakukan penelitian pada salah satu daerah yang sering terjadi banjir setiap musim penghujan di kota medan yaitu pada kawasan Sei Putih dari jalan Ngumban

Surbakti sampai jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang.

1.1. Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan penelitian yaitu menghitung debit kapasitas drainase eksisting dan merencanakan kembali kapasitas drainase yang ideal pada kawasan tersebut.

2. Bagaimana Kondisi Drainase

Eksisting Yang Berada Di Kawasan Sei Putih Dari Jalan Ngumban Surbakti Sampai Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang.

3. Apakah Debit Kapasitas Drainase Eksisting Yang Berada Di Kawasan Sei Putih Dari Jalan Ngumban Surbakti Sampai Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang mampu Menampung Debit Rencana?

4. Berapa Debit Kapasitas Drainase Rencana Yang Ideal Untuk Kawasan Sei Putih Dari Jln. Ngumban Surbakti Sampai Jln. Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang?

1.2. Bidang Masalah

Untuk memperjelas temuan penelitian, perlu dilakukan pembatasan pernyataan agar hasil tidak terlalu meluas, yaitu:

1. Analisis Hidrologi, Menganalisis

- Curah Hujan Dan Waktu Konsentrasi.
2. Analisis Hidrolik Untuk Menganalisis Kapasitas Saluran Sekunder Yang Sudah Ada (Eksisting) Di Kawasan Sei Putih Dari Jalan Ngumban Surbakti Sampai Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang Dalam Menampung Dan Mengalirkan Debit Limpasan Permukaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hidrologi Umum

Adalah ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi serta siklus hidrologi dan sumber daya air

Sebagai hasil dari perkembangan tersebut, hidrologi telah berkembang menjadi ilmu yang mempelajari siklus air. Sehingga dapat dikatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari : presipitasi, evapotranspirasi, limpasan permukaan, air tanah. Hidrologi adalah ilmu tentang pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi serta siklus hidrologi dan sumber daya air.

Analisis hidrologi diperlukan ketika merencanakan sistem drainase, gorong-gorong atau jembatan yang membentang di sungai atau saluran. Dalam analisis hidrologi diperlukan data curah hujan, data (DAS), analisis

curah hujan terencana, pemilihan tipe sebaran, dan analisis debit banjir terencana. Kegagalan perhitungan drainase dapat

mengakibatkan banjir yang tentunya dapat mengakibatkan runtuhnya struktur jalan. Oleh karena itu, dalam analisis dan perhitungan hidrologi, baik pengambilan data maupun pengolahan data perlu memiliki ketelitian tertentu, agar tidak terjadi kesalahan dalam perencanaan drainase, gorong-gorong, dan jembatan.

2.2 Siklus Hidrologi

Pada dasarnya, jumlah air di alam adalah tetap dan mengikuti aliran yang disebut siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses terkait di mana air diangkut dari laut ke atmosfer (udara), ke darat dan kembali ke laut.

- Evapotranspirasi: Air yang berasal dari laut, didaratkan, sungai, tanaman, dan sebagainya
- Infiltrasi/perkolasi ke dalam tanah: Air yang mengalir dari muka air tanah, yang mengalir secara vertikal/horizontal di bawah permukaan tanah. Dalam menentukan wilayah banjir di Kecamatan Medan Selayang penelitian ini menggunakan survey deskriptif dengan pendekatan secara kuantitatif dalam menganalisa curah hujan pendekatan kuantitatif di gunakan untuk menghitung potensi banjir yang terjadi serta dianalisa.

Beberapa tahapan pengerjaan dalam melakukan penelitian ini yaitu

- 1). Log Pearson distribusi Tipe III dengan menentukan Koefisien Skewness, mean, Pengukuran kurtosis, dan Koefisien Variasi, Standard Deviation ,
- analisa debit banjir menggunakan Metode Rasional
- analisa tinggi permukaan air banjir menggunakan HEC-RAS

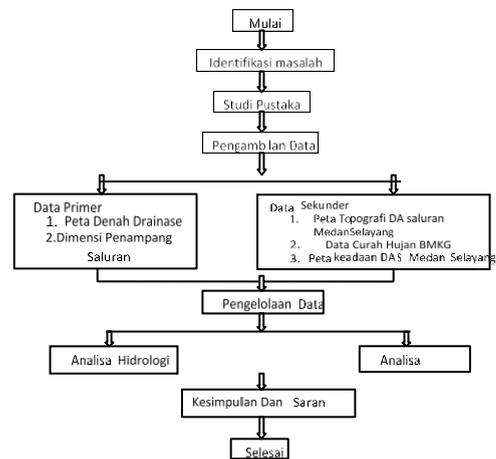
3.1.2 Lokasi Wilayah Studi

Penelitian ini berlokasi di jln.ngumban surbakti – Dr.mansyur di Kecamatan Medan selayang seperti gambar dibawah ini:



n

Berikut ini merupakan bagan alir penelitian Gambar 3.1):



X_T = prakiraan nilai yang direncanakan terjadi dengan kala ulang T-tahunan

\bar{X} = menghitung rata-rata nilai variatif
 S = standar deviasi
 K_T = faktor frekuensi

b. Metode Log normal

Rumus umum perhitungan distribusi log normal adalah

$$\text{Log } Y_T = \bar{Y} + Y_T \cdot S$$

dimana :

Y_T = prakiraan nilai yang direncanakan terjadi dengan kala ulang T-tahunan

\bar{Y} = nilai rata-rata hitung variatif
 S = standar deviasi
 K_T = faktor frekuensi

c. Metode Log-Pearson III

Tahapan dalam perhitungan distribusi Log-Pearson III adalah

- mengubah ke persamaan logaritma,
 $X = \text{Log } X$
- Mengitung rata-rata

I

$\frac{n}{n}$

L

O

$$\frac{10}{33,34^a} = 2,33$$

- Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{s}{K} = \frac{33,34}{130,4} = 0,255$$

1. Metode Distribusi Log Normal

- Parameter Hasil Logaritma:

- Curah hujan rata-rata (Y)

$$Y = \frac{\sum ZF_i}{n} = \frac{24,04}{10} = 2,404$$

- Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (log F_i - log F)^2}{(N-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0039}{9}} = 0,021$$

- (Cs)

$$Cs = \frac{N \sum (log F_i - log F)^3}{(N-1)(N-2)S^3}$$

$$= \frac{10}{(9)(8)(0,021)^3} = 0,670$$

4.1.2. Menghitung curah huj

K = Koefisien untuk distribusi Log Pearson

- $X_t = Y$

4.1.3. Menganalisa debit banjir rencana

Untuk menghitung debit banjir rencana pada studi ini dipakai perhitungan dengan "METODE RASIONAL.

$$\text{Debit} = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q = Debit dalam (m³/det)

C = Koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran Ha.

Menghitung intensitas curah hujan dengan Persamaan

Dimana:

$$I = R \cdot X^{2/3}$$

24

- Lamanya curah hujan

$$= \frac{(0,87 \times 2100^2)^{0,385}}{(1000 \times 0,003)}$$
- Lamanya curah hujan = 1,099
- Mencari Intensitas curah hujan
- Intensitas curah hujan = $\frac{128,454}{x}$
- $$\left[\frac{24}{1,099} \right]^{2/3}$$
- $$= 41,816 \text{ mm/jam}$$
- Diketahui data sebagai berikut: periode ulang 5 tahun (Q_5):
- Menghitung lamanya curah hujan (t_c)
- $$t_c = \frac{(0,87 \times 2100^2)^{0,385}}{(1000 \times 0,003)}$$
- Lamanya curah hujan = 1,099 menit
- Menghitung Intensitas curah hujan

4.1.5. Debit Banjir Yang direncanakan Untuk Tahun ke-2 :

- Debit = 0.00278 C.I.A
- Debit = 0.00278 x 0.95 x 41,816 x 40
- Debit = 4,417 m³/det.

4.1.6. Debit Banjir Yang Direncana Untuk Ulang Tahun Ke-5:

- Debit = 0.00278 C.I.A
- Debit = 0.00278 x 0.95 x 51,62 x 40
- Debit = 5,453 m³/s

4.1.7. Dengan demikian Debit Banjir Rencana Untuk Ulang Tahun Ke-10 :

- Debit = 0,00278 C.I.A
- Debit = 0.00278 x 0.95 x 964,58 x 40
- Debit = 101,898 m³/det
- $$I = \frac{158,584}{24} \times \left[\frac{24}{1,099} \right]^{2/3}$$
- $$= 51,62 \text{ (jam/mm)}$$

Diketahui data sebagai berikut: periode ulang 10 tahun (Q_{10}):

- Menghitung lamanya curah hujan (t_c)
- Lamanya curah hujan (1000 x 0,003)

Lamanya curah hujan = 1,099 menit
 Menghitung Intensitas curah hujan

$$\frac{24}{1,099}$$

Situasi banjir pada malam

hari.

Situasi banjir pada malam hari.

dengan kapasitas debit banjir 101.989 m³/s

5. SIMPULAN

- Dari hasil observasi langsung di lapangan, perhitungan teknis dan pemrograman, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan.
- Data curah hujan yang diperoleh dari BMKG, dianalisis dengan Pearson Type III logging, menghasilkan:
- Intensitas curah hujan pada 2 tahun sebelum kembali sebesar 41.816 mm/jam, intensitas curah hujan pada 5 tahun sebelum kembali sebesar 51,62 mm/jam, dan intensitas curah hujan pada 10 tahun sebelum kembali sebesar 964,58 mm/jam.
- Aliran genangan air yang saya dapat dari saluran drainase di Jalan Ngumban Surbakti- Dr.mansyur yaitu:
 - Debit banjir rencana Q 2 tahun 4.417 m³/s
 - Debit banjir yang direncanakan untuk Q 5 tahun adalah 5.453 m³/s
 - Q 10 didesain

5.1. SARAN

- Meningkatnya curah hujan karena penurunan tanah yang intensif atau perubahan cuaca yang tidak stabil, mengakibatkan dimensi drainase yang tidak teratur yang membutuhkan perbaikan bagian drainase yang meluap.
- Kesadaran dan perhatian masyarakat perlu ditingkatkan untuk perlindungan dan pemeliharaan saluran drainase agar dapat berfungsi secara optimal dengan melakukan perawatan saluran secara teratur dan membuang sampah di tempat, menghindari luapan debit air yang berlebihan, sistem drainase yang tertutup sampah dan rumput.
- Perlu peninjauan yang lebih optimal di area Medan Sela khususnya di Jalan Dr Mansyur – Jalan Nguman Surbakti untuk hasil yang lebih akurat

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kodoatie,RJ dan sugianto (2002).Beberapa penyebab banjir dan metode pengendaliannya dalam perpektif lingkungan.pustaka pelajar Yogyakarta
- Chow.VT.(1997). Open chanel hydrolycs.jakarta,erlangga

- Suripin (2004) Sistem Drainase
Perkotaan Yang Berkelanjutan.
Yogyakarta: Andi.
- BPS Medan (2021) Statistik kota medan
Dasar-Dasar Hidrologi (Seyhan
(1990) yogyakarta, Gadjah Mada
University press
- Harto, S. (1993) Analisis Hidrologi,
Jakarta: Gramedia Pustaka
Utama.