



EVALUASI SALURAN DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS: JALAN BUNGUR BESAR RAYA, KELURAHAN GUNUNG SAHARI SELATAN, KECAMATAN KEMAYORAN, JAKARTA PUSAT)

Maudi Amalia Putri^{*1}, Arris Maulana², Eka Murtinugraha³

^{1,2,3}Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

*Corresponding author: maudiamaliaputri_1503618064@mhs.unj.ac.id

ABSTRACT

Urban drainage channels play an important role in dealing with urban surface airflow. However, the challenges faced by urban drainage canals are often complex and varied. This article aims to evaluate urban drainage channels through a case study conducted in Kemayoran District, Central Jakarta City. This research method involves the collection of field data, including topographical and hydrological surveys. Relevant secondary data is also obtained from available sources, such as drainage canal maps, rainfall data, and existing drainage canal capacity data. Evaluation is carried out by comparing the capacity of the existing drainage channels with the airflow discharge that occurs during significant flood periods. This condition is caused by various factors, including the increase in surface area that is too fast, lack of canal maintenance, and the presence of obstacles such as garbage and sedimentation in the canal. In addition, uncontrolled land use patterns also contribute to drainage problems in the area. This case study provides insight into the challenges faced by urban drainage channels in Kemayoran District. In order to overcome this problem, it is necessary to make efforts to repair and maintain drainage channels and increase channel efficiency. In conclusion, the evaluation of urban drainage channels through case studies in Kemayoran District, Central Jakarta, provides a better understanding of the problems and challenges faced in managing urban drainage channels.

Keywords: *urban drainage channels, evaluation,, Kemayoran*



ABSTRAK

Saluran drainase perkotaan memainkan peran penting dalam mengendalikan aliran air permukaan di kawasan perkotaan. Namun tantangan yang dihadapi oleh saluran drainase perkotaan sering kali kompleks dan bervariasi. Artikel ini bertujuan untuk evaluasi saluran drainase perkotaan melalui studi kasus yang dilakukan di Kecamatan Kemayoran, Kota Jakarta Pusat. Metode penelitian ini melibatkan pengumpulan data lapangan, termasuk survei topografi dan hidrologi. Data sekunder yang relevan juga diperoleh dari sumber yang tersedia, seperti peta saluran drainase, data curah hujan, dan data kapasitas saluran drainase yang ada. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kapasitas saluran drainase yang ada dengan debit aliran air yang terjadi selama periode banjir yang signifikan. Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk peningkatan luas permukaan yang terlalu cepat, kurangnya perawatan saluran, dan adanya hambatan seperti sampah dan sedimentasi di dalam saluran. Selain itu, pola tata guna lahan yang tidak terkendali juga berkontribusi terhadap masalah saluran drainase di daerah tersebut. Studi kasus ini memberikan wawasan tentang tantangan yang dihadapi oleh saluran drainase perkotaan di Kecamatan Kemayoran. Dalam rangka mengatasi masalah ini, perlu dilakukan upaya perbaikan dan perawatan saluran drainase dan meningkatkan efisiensi saluran. Kesimpulannya evaluasi saluran drainase perkotaan melalui studi kasus di Kecamatan Kemayoran, Jakarta Pusat, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah dan tantangan yang dihadapi dalam mengelola saluran drainase perkotaan.

Keywords: Saluran drainase perkotaan, Evaluasi, Kemayoran



PENDAHULUAN

Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (2015) ada 93 titik genangan banjir di Jakarta, dengan rata-rata kedalaman banjir sedalam 10-80cm dengan Jakarta Selatan 5 titik lokasi banjir, Jakarta Timur 8 titik lokasi banjir, Jakarta Utara 17 titik lokasi banjir, Jakarta Barat 28 titik lokasi banjir dan yang terbanyak yaitu Jakarta Pusat sebanyak 35 titik lokasi banjir. Bencana banjir terjadi akibat curah hujan yang tinggi serta tidak memadai saluran pembuangan air sehingga air meluap dan merendam wilayah yang tidak dikehendaki oleh orang yang ada di sana (Aminudin, 2013). Beberapa faktor penyebab banjir yang terjadi di Jakarta yaitu faktor sungai yang berada di Jakarta, curah hujan yang tinggi, dan perilaku masyarakat yang membuang sampah sembarangan ke sungai (Muhammad Rizky Noufal Kanapi, 2021). Selain itu faktor lain yang menyebabkan banjir yaitu sistem drainase yang buruk sehingga tidak mampu untuk menampung luapan debit aliran air hujan, maka dari itu fasilitas drainase harus diperhatikan agar limpasan air yang berlebihan dapat diminimalisir (Eri Rihandiar dan Muhammad Dikriyanto, 2020).

Kemayoran, Jakarta Pusat, adalah salah satu wilayah perkotaan yang padat

penduduk di ibu kota Indonesia. Sebagai pusat kegiatan ekonomi, perdagangan, dan budaya, wilayah ini mengalami pertumbuhan yang pesat dalam beberapa dekade terakhir. Pertumbuhan ini berdampak pada meningkatnya pembangunan infrastruktur, termasuk sistem drainase perkotaan.

Saluran drainase perkotaan berperan penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan perkotaan. Fungsinya adalah untuk mengumpulkan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di permukaan tanah serta air limbah ke saluran utama atau sumber air lainnya seperti sungai. Drainase yang baik dapat mencegah terjadinya banjir, melindungi lingkungan, dan mempertahankan kualitas air.

Namun, dengan pertumbuhan pesat di Kemayoran, perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem saluran drainase perkotaan yang ada. Perkembangan infrastruktur dan perubahan tata guna lahan dapat mengganggu aliran air yang efisien dan meningkatkan risiko banjir serta pencemaran air.

Dengan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap saluran drainase perkotaan di Kemayoran, Jakarta Pusat, dapat diidentifikasi masalah yang ada dan disusun strategi untuk meningkatkan sistem drainase yang berkelanjutan. Hal ini akan membantu menjaga kualitas



hidup penduduk, melindungi lingkungan, dan mengurangi risiko bencana banjir.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, atau meringkaskan berbagai kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diwawancara, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter. Penelitian dilakukan di Kelurahan Gunung Sahari Seelatan, Kecamatan Kemayoran, Jakarta Pusat. Data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang langsung dikumpulkan peneliti dari sumbernya seperti hasil pengukuran di lapangan dan juga hasil pengolahan data yang ada. Pengumpulan data primer berupa data parameter saluran dilakukan dengan mengukur tinggi saluran, lebar saluran, dan kemiringan saluran. Pengamatan dilakukan pada saluran drainase untuk menentukan kekasaran saluran, yang nantinya dicocokkan dengan tabel Manning. Sedangkan data sekunder dapat berupa catatan, hasil pengukuran, dan hasil analisis yang diperoleh dari suatu instansi dan peraturan kebijakan pemerintah. Data sekunder yang diperoleh dari instansi

pemerintah terkait curah hujan yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Data curah hujan menunjukkan tingkat ketinggian hujan harian hasil pencatatan stasiun pengukur hujan dalam periode tertentu. Data hujan ini dicatat di stasiun Kemayoran, stasiun Halim PerdanaKusuma, stasiun Tanjung Priuk tahun 2010-2019. Data pendukung adalah penentuan daerah berupa kontur yang dilakukan dengan pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Curah Hujan

Setelah mendapatkan curah hujan dari 3 stasiun, langkah selanjutnya menghitung curah hujan maksimum daerah menggunakan metode rata-rata aljabar.

Tabel 1.

Tahun	Stasiun			P
	Kemayoran	Halim	Tj Priok	
2010	380,90	519,10	571,90	490,63
2011	230,70	613,90	258,40	367,67
2012	314,70	560,80	279,60	385,03
2013	621,90	677,70	626,40	642,00
2014	925,60	854,70	963,30	914,53
2015	939,50	432,00	774,50	712,33
2016	516,50	516,20	387,00	473,23
2017	520,80	464,60	620,90	535,43
2018	431,20	379,60	494,436	435,07
2019	383,90	229,00	509,30	374,07
			Total	5330,00



Penentuan Jenis Distribusi

Penentuan jenis distribusi dari hasil curah hujan, menggunakan 4 distribusi probabilitas yaitu distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi Log Person III dan distribusi Gumbel. Perhitungan ini bertujuan untuk mendapatkan frekuensi curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun. Berikut hasil perhitungan nilai curah hujan rencana (X_{tr}):

Tabel 2. ...

No	Periode Ulang (T)	Normal (mm)	Log Normal (mm)	Log Person III (m)	Gumbel (mm)
1	2	533	512,86	490,58	511,53
2	5	680,92	660,75	645,92	701,08
3	10	758,4	754,54	763,86	826,6
4	25	834,11	859,03	931,29	985,17
5	50	893,98	951,81	1069,9	1102,8

Setelah mendapatkan nilai curah hujan (X_{tr}) data tersebut dilakukan uji kecocokan dengan menggunakan uji dispersi dan uji chi kuadrat. Untuk uji chi kuadrat menggunakan rumus:

$$\chi^2_h = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2_h = parameter chi-kuadrat terhitung

G = jumlah sub kelompok

O_i = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok i

E_i = jumlah nilai teoritis pada sub kelompok i

Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai chi kuadrat dengan menggunakan taraf nyata pengujian $\alpha = 5\%$ atau 0,005 dan derajat kebebasan (DK)= 1 didapatkan bahwa jenis distribusi yang memenuhi syarat atau yang bisa digunakan yaitu distribusi Log Person III untuk menghitung curah hujan periode ulang 2 dan 5 tahun.

Perhitungan Curah Hujan

Perhitungan curah hujan periode ulang 2 dan 5 tahun sebagai berikut:

$$I_2 = \frac{90\% \times X_{tr}}{4}$$

$$I_2 = \frac{90\% \times 490,58}{4}$$

$$I_2 = 110,3805 \text{ mm/jam}$$

$$I_5 = \frac{90\% \times X_{tr}}{4}$$

$$I_5 = \frac{90\% \times 645,92}{4}$$

$$I_5 = 145,332 \text{ mm/jam}$$

Dapat disimpulkan yang akan digunakan untuk mengevaluasi sistem drainase periode ulang 2 tahun sebesar 110,3805 mm/jam dan periode ulang 5 tahun sebesar 145,332 mm/hari dengan menggunakan rumus Van Breen.

Koefisien Pengaliran (C)

Dari data yang didapat untuk menghitung koefisien pengaliran sebagai berikut:

$$C_w = \frac{72044}{101240} = 0,712$$



Jadi untuk koefisien gabungan yang didapat sebesar 0,712

Debit Banjir Rencana (Q_r)

Perhitungan debit banjir rencana (Q_r) menggunakan metode debit banjir rasional kala ulang 2 dan 5 tahun dengan menggunakan rumus $Q_r = 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A \text{ (km}^2\text{)}$, maka dapat dihitung:

Periode ulang 2 tahun:

$$\begin{aligned} Q_r &= 0,2778 \cdot 0,712 \cdot 110,3805 \cdot 0,10124 \\ &= 2,21 \text{ m}^3 / \text{detik} \end{aligned}$$

Periode ulang 5 tahun:

$$\begin{aligned} Q_r &= 0,2778 \cdot 0,712 \cdot 145,332 \cdot 0,10124 \\ &= 2,91 \text{ m}^3 / \text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan Kecepatan Air (V)

Untuk penentuan kecepatan aliran pada saluran yang direncanakan dilandaskan oleh kecepatan minimum yang diperbolehkan agar konstruksi dari saluran tetap aman. persamaan *manning* yaitu:

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

Keterangan:

V = Kecepatan aliran (m/detik)

n = koefisien kekasaran manning

R = jari-jari hidrolis

S = kemiringan memanjang saluran

Maka dengan itu kecepatan aliran drainase (V) dapat dihitung sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{0,013} \times 0,33^{\frac{2}{3}} \times 0,002^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1,642 \text{ m/det}$$

Kecepatan Aliran yang diizinkan untuk saluran beton sebesar 1,5m/det, sedangkan untuk perhitungan kecepatan aliran drainase sebesar 1,642 m/det yang berarti kecepatan aliran tidak bisa dipakai.

Perhitungan Tampung Debit Saluran (Q_s)

Perhitungan daya tampung debit saluran (Q) sebagai berikut:

$$Q_s = V \cdot A = 1,642 \times 1,8$$

$$Q_s = 2,9556 \text{ m}^3 / \text{detik}$$

Hasil perhitungan didapatkan daya tampung debit saluran drainase (Q_s) sebesar 2,9556 m³/detik, dan untuk debit banjir rencana periode ulang 2 tahun Q_r sebesar 2,21 m³/detik dan kala ulang periode 5 tahun sebesar 2,91 m³/detik yang artinya (Q_s ≥ Q_r), yang dapat ditarik kesimpulan bahwa debit saluran cukup untuk menampung debit banjir dengan periode ulang 2 dan 5 tahun.

Faktor-Faktor Terjadinya Banjir

Berikut beberapa faktor yang menyebabkan banjir di Jalan Bungur Besar raya yaitu:



1. Banyakkan endapan tanah sehingga volume drainase berkurang
2. Banyaknya tumpukan sampah
3. Kurangnya perawatan drainase dan banyaknya tumbuhan liar yang tumbuh
4. kurangnya pengawasan atau perawatan pada pompa air, sehingga saat air sedang meluap pomp air tidak berfungsi dengan semestinya

KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode curah hujan rata-rata daerah dari stasiun Kemayoran, stasiun Tanjung Priok dan stasiun Halim Perdanakusuma periode 10 tahun (2010-2019) dan mendapatkan hasil curah hujan maskimum tahunan. Setelah itu menganalisis distribusi frekuensi menggunakan 4 jenis distribusi yaitu Normal, Log Normal, Log Person III, dan Gumbel. Setelah itu menentukan distribusi yang cocok dengan cara menggunakan metode uji sebaran. Dari hasil analisis distribusi Log Person III yang memenuhi syarat untuk digunakan analisis debit banjir rencana.

Berdasarkan hasil dari evaluasi sistem drainase Jalan Bungur Besar Raya didapatkan kesimpulan. Jalan Bungur Besar Raya merupakan wilayah yang

memiliki intensitas hujan yang cukup tinggi sebesar $I = 490,58\text{mm/hari}$ dan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun sebesar $2,21\text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun sebesar $2,91\text{ m}^3/\text{detik}$, Untuk debit banjir renencana sebesar $2,9556\text{ m}^3/\text{detik}$ yang artinya saluran eksisting mampu menampung debit banjir rencana periode ulang 2 dan 5 tahun.

Beberapa faktor yang mengakibatkan Jalan Bungur Besar Raya sering tergenang banjir yaitu adanya endapan tanah 5-15cm, penumpukan sampah dan pompa air tidak berfungsi sehingga membuat air hujan yang mengalir pada drainase tersebut tidak dapat mengalirkan air dengan maksimal. .

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin. (2013). Mitigasi dan Kesiapsiagaan Bencana Alam. Bandung: Angkasa Bandung.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). (2015). Analisis Kejadian Banjir DKI Jakarta.
- Kanapi, M, Rizky Noufal (2021). Identifikasi Penyebab dan Daerah Banjir DKI Jakarta dengan Memanfaatkan Pengideraan Jauh, *Jurnal Geografi*, Volume XIX Nomor 1.
- Rihandiar, Eri, and Dikriyanto, M. (2020) Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya (Studi kasus Jalan Aria Wiratanudatar Cianjur). *Jurnal Momen*. Volume 03, No. 01