

Teknik Sipil

Evaluasi Pengendalian Banjir di Jalan Raden Ajeng Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam

Anisah Lukman, Jupriah Sarifah, Agung Afandi Tarigan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 19 Desember 2022

Revisi Akhir: 04 Juli 2023

Diterbitkan Online: 05 Juli 2023

KATA KUNCI

Banjir; Sistem Drainase; Debit

KORESPONDENSI

Phone: -

E-mail: agungafandi63@gmail.com

A B S T R A K

Banjir merupakan salah satu fenomena alam yang menimbulkan kerugian besar. Bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan akan pemukiman bertambah dan perubahan tata guna lahan. Resapan air hujan yang berkurang bukan hanya menyebabkan melainkan juga kekeringan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian banjir. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan mengevaluasi "Pengendalian Banjir Di Jalan R. A. Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam". Akibat dari banjir/genangan air dipemukiman tersebut. Kondisi saluran drainase ini diperburuk lagi dengan adanya aktivitas pembuangan sampah pada saluran drainase dan kurang tertata baiknya saluran drainase. Dengan melakukan evaluasi pemecahan permasalahan pengendalian banjir yang terjadi pada lokasi penelitian. Hasil evaluasi menunjukkan adanya perbedaan debit eksisting dan debit rasional sehingga tidak dapat mengalirkan air dengan baik. Kapasitas saluran drainase yang berada di Jalan R. A. Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam penampang saluran pada kedua sisi jalan sama yaitu berbentuk persegi. Dari hasil perhitungan yang dilakukan saluran drainase di Jalan R. A. Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam tidak dapat menampung air hujan karena debit eksisting lebih kecil dari debit rasional atau $Q_{eks} = 0,1121 \text{ m}^3/\text{det} < Q_{ras} = 1,4904 \text{ m}^3/\text{det}$. Maka dilakukan perencanaan ulang.

PENDAHULUAN

Terletak di Lubuk Pakam, pertumbuhan penduduk kota Medan dikatakan sangat tinggi, dan banjir satu hari akan menghambat peningkatan aktivitas penduduk karena akan sangat mempengaruhi sistem drainase. Pembangunan perumahan disebut-sebut sebagai penyebab banjir pada wilayah tersebut. Hal ini disebabkan meningkatnya urbanisasi yang menyebabkan perubahan penggunaan lahan. Oleh karena itu, pembangunan perkotaan harus diikuti dengan perluasan dan perbaikan sistem drainase.

TINJAUAN PUSTAKA

Hidrologi Umum

Hidrologi adalah cabang yang berisi informasi hidrologi teknik seperti desain, operasi, dan pemeliharaan fasilitas dan bangunan teknik. Desain drainase, gorong-gorong dan jembatan yang melintasi sungai dan kanal memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi memerlukan analisis data curah hujan, daerah aliran sungai (DAS), dan curah hujan rancangan. Kesalahan dalam perhitungan drainase menyebabkan banjir dan, tentu saja, runtuhnya struktur jalan. Oleh karena itu, diperlukan ketelitian mutlak baik dalam pengambilan maupun pengolahan data untuk menghindari kesalahan dalam perancangan saluran drainase, gorong-gorong, dan jembatan dalam perhitungan analisis hidrologi.

Drainase

Drainase adalah salah satu fasilitas yang dirancang untuk penggunaan berdasarkan kebutuhan dan merupakan bagian penting dari perencanaan kota, khususnya perencanaan infrastruktur. Drainase secara umum didefinisikan sebagai seperangkat struktur air yang dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan sehingga dapat digunakan secara optimal. Konsep statistik masih digunakan dalam studi survei tanah, matematika, dan ilmu drainase perkotaan. Oleh karena itu, ilmu air limbah perkotaan (terapan) adalah ilmu yang menjamin integritas ilmu warga.

Hujan (Presipitasi)

Hujan merupakan kelanjutan dari naiknya massa udara atau proses awan. Uap air yang terkandung dalam awan tersebut membentuk tetesan besar yang akhirnya tenggelam ke bumi. Proses pembentukan hujan dan jumlah curah hujan bervariasi dari satu daerah ke daerah lain. Hujan adalah proses terjadinya kondensasi uap air yang menjadi atmosfer, partikel-partikelnya jatuh dan biasanya sampai ke daratan dan cukup berat membentuk tetesan air hujan yang dapat membasahi seluruh permukaan tanah, proses ini berlangsung terus menerus.

Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran (*run-off coefficient*) adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas diatas permukaan tanah (*surface run-off*) dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer.

Metode Rasional

Metode rasional untuk menentukan debit aliran permukaan yang di akibatkan aliran curah hujan, yang umumnya merupakan suatu dasar untuk merencanakan debit saluran drainase.

Secara matematis dapat di tulis sebagai berikut $Q = 0,2778 C. I. A$

Dimana:

Q = Debit dalam m³/det

A = Luasan daerah aliran dalam Ha

I = Intensitas curah hujan dalam mm/jam,

C = angka pengaliran.

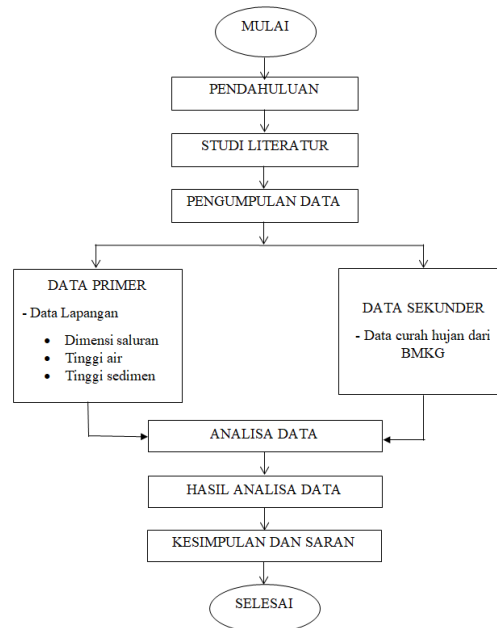
Rumus diatas berlaku untuk daerah yang luas pengalirannya tidak lebih dari 80 Ha

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian ini diambil pada jalan Raden Ajeng Kartini Pasar V Lubuk Pakam luas wilayah Lubuk Pakam 31.19 km² untuk luas wilayah pada lingkungan III Lubuk Pakam 45,01m², dan jalan yang terkena banjir 400m.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi curah hujan adalah evaluasi untuk mendapatkan tinggi curah hujan tahunan, tahun yang ke n yang akan digunakan untuk mencari debit banjir rancangan. Jika di dalam suatu areal terdapat alat penakar atau pencatat curah hujan, maka dapat diambil nilai rata-rata untuk mendapatkan nilai curah hujan areal.

Tabel 1. Perhitungan Evaluasi Frekuensi Untuk Distribusi *Gumbel*

Tahun	X_i	X	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2012	202	249	- 47	2.222	- 104.765	4.938.781
2013	233	249	- 16	263	- 4.271	69.301
2014	179	249	- 70	4.932	- 346.318	24.320.192
2015	234	249	- 16	245	- 3.827	59.859
2016	236	249	- 13	179	- 2.402	32.162
2017	291	249	42	1.724	71.603	2.973.299
2018	265	249	16	251	3.988	63.246
2019	275	249	26	669	17.290	447.097
2020	311	249	62	3.785	232.892	14.328.690
2021	267	249	18	319	5.695	101.710
n	2.492			14.590	- 130.114	47.334.336

Tabel 2. Perhitungan Evaluasi Frekuensi Untuk Distribusi Log Normal Dan Log Pearson

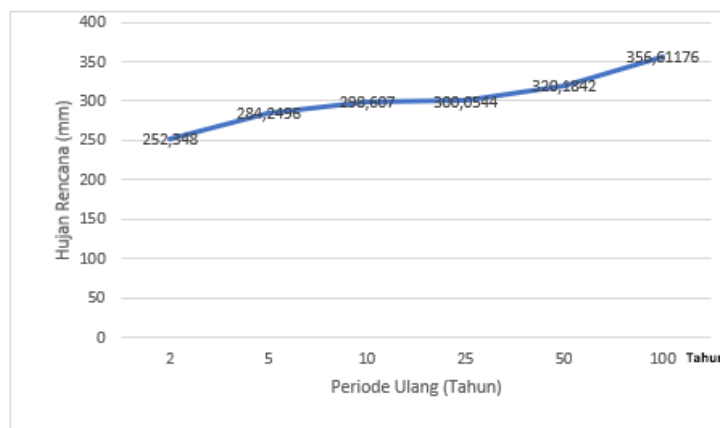
Tahun	X_i	$Y_i = \log X_i$	$\log Y_i - \log X_i$	$(\log Y_i - \log X_i)^2$	$(\log Y_i - \log X_i)^3$	$(\log Y_i - \log X_i)^4$
2012	202,08	2,31	- 1,94	3,77	-7,33	14,25
2013	233,00	2,37	-1,99	3,97	-7,92	15,78
2014	179,00	2,25	-1,90	3,61	-6,86	13,04
2015	233,58	2,37	-1,99	3,98	-7,93	15,81
2016	235,83	2,37	-2,00	3,99	-7,97	15,92
2017	290,75	2,46	-2,07	4,29	-8,90	18,43
2018	265,08	2,42	-2,04	4,16	-8,48	17,28
2019	275,08	2,44	-2,05	4,21	-8,64	17,74
2020	310,75	2,49	-2,10	4,39	-9,21	19,29
2021	267,08	2,43	-2,04	4,17	-8,51	17,37
n	2.492,25	23,91	-2,02	40,55	-81,74	164,90

Tabel 3. Hasil Pengukuran Dispersi Stasiun Klimatologi Deli Serdang

No	Dispersi	Hasil Dispersi	
		Parameter Statistik	Parameter Hasil Logaritma
1	σ	1,621	4,505
2	Cv	38,6035	18,0078
3	Cs	- 4,2427	-0,0275
4	Ck	0,6855	0,0400

Tabel 4. Parameter Pemilihan Distribusi Curah Hujan

Jenis sebaran	Syarat	Hasil	keterangan
Normal	$Cs \approx 0$	- 4,2427	Tidak Memenuhi
	$Ck = 3$	0,6855	
Log normal	$Cs \approx 3Cv + Cv^2 = 3$	$3Cv + Cv^2 = 18,0078$	Memenuhi
	$Ck = 5,383$	0,0400	
Gumbel	$Cs \leq 1,1396$	- 4,2427	Tidak Memenuhi
	$Ck \leq 5,4002$	0,6855	
Log pearson type III	$Cs \neq 0$	-0,0275	Tidak Memenuhi



Gambar 1. Grafik Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan dari data survey lapangan, penyebab banjir yang terjadi pada permukiman di Jalan R.A Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam tidak terencana dengan rapi sehingga aliran air tidak mengalir dengan baik. Penyebab lainnya banyaknya sedimen sampah dan saluran drainase yang tertutup sehingga menyebabkan air menjadi menggenang. Dari hasil perhitungan melalui evaluasi dari dimensi saluran adalah debit saluran lebih kecil dari debit rasional. Akibat ketidak mampunya saluran, yaitu saluran dari drainase kanan di titik 1,3,4,5,6,7,8 dan saluran drainase kiri titik 1,2,3,4,5,8 untuk mengalirkan air hujan mengalirkan air hujan karena kapasitas yang lebih kecil. Adapun Q rasional = $1,4904 \text{ m}^3/\text{det}$ sedangkan Q eksisting $0,1121 \text{ m}^3/\text{det}$. Kelayakan pada saluran drainase pada Jalan R.A Kartini Pasar V Kecamatan Lubuk Pakam belum merata dalam sambungan drainase skunder beton dan masih banyaknya endapan sampah dan saluran yang tertutup oleh rumah warga menyebabkan saluran tidak berfungsi dengan baik, maka penulis mengajukan perencanaan 1 dimensi dengan penampang saluran persegi dengan dimensi $B = 1 \text{ m}$, $H = 1 \text{ m}$, di peroleh $Q = 1,9101 \text{ m}^3/\text{det}$, dan Q sebelumnya yaitu $0,7553 \text{ m}^3/\text{det}$.

Adapun saran terkait penelitian ini adalah dengan membangun dimensi penampang saluran drainase sesuai dengan kapasitas debit rencana. Menghimbau kepada masyarakat setempat agar dapat memelihara dan menjaga saluran drainase tetap bersih sehingga air tidak terhambat. Menghimbau kepada pemerintah setempat untuk melakukan perencanaan ulang Kembali agar meratanya saluran drainase tersebut dan melakukan tindakan tegas kepada masyarakat yang membuang sampah sembarangan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdel dayem,S.2005.*Agricultural Drainage : Towards an Integrated Approach, Irrigation and Drainage Systems.* 19:71-87
- [2] FajarPriyo Hutomo.2016. Analisis Hidrologi Dan Kapasitas Sistem Drainase Kota, Surakarta
- [3] Hadisusanto, Nugroho. 2010. *Aplikasi Hidrologi*, jogja Mediautama, Yogyakarta
- [4] Halim,(2001) Drainase Terapan, Yogyakarta : UII Press
- [5] Hardjosuprpto,1998 Aliran Mengalir
- [6] Kadotie,R.J.2003. Manajemen dan Rekayasa Infarastruktur. PustakaPelajar, Yogyakarta
- [7] Limantara, L. M. 2018. *Rekayasa Hidrologi Edisi Revisi*. Bandung : Lubuk Agung.
- [8] Linsley, R.K. 1986. Hidrologi Untuk Insinyur. Erlangga, Jakarta.
- [9] Suhardjono.2013. Drainase Perkotaan. Universitas Brawijaya, Malang
- [10] Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan. ANDI, Yogyakarta
- [11] Soewarno, (1995) Hidrologi aplikasi metode statistic jilid 1 dan 2, Bandung: Nova
- [12] Triadmojo, B. 1993. Hidrolika II. Beta Offset, Yogyakarta.
- [13] Wesli. 2008. Drainase perkotaan.Graha Ilmu, Yogyakarta