

Evaluasi Saluran Drainase Utama (Studi Kasus : Perumahan Bumi Nasio Indah)

Much. Wanrizqi Turnama¹, Fisika Prasetyo Putra ST. MT²

Tanri Abeng University^{1,2}
wanrizqi@student.tau.ac.id¹

Abstrak - Drainase yang berasal dari bahasa Inggris drainage mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi kondisi saluran drainase perkotaan serta mengevaluasi sistem jaringan drainase perkotaan yang sudah ada (eksisting) dalam menampung debit limpasan, dimensi saluran dan arah aliran pada saluran yang terjadi genangan di Perumahan Bumi Nasio Indah Kota Bekasi yang diharapkan dapat membantu memecahkan permasalahan banjir di daerah tersebut. Metode penelitian yang digunakan deskriptif kuantitatif, yaitu metode perhitungan dan penjabaran dari hasil pengolahan data lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data curah hujan bulanan dari 3 stasiun pencatat curah hujan terdekat. Perhitungan data curah hujan mengikuti Pedoman Perencanaan Drainase dari Departemen Pekerjaan Umum dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Analisis distribusi curah hujan dilakukan dengan distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III dan Gumbel. Kemudian di uji kesesuaian dengan uji chi kuadrat dengan taraf pengujian 0,05. Hasil penelitian ini didapatkan debit banjir rencana (Q_r) dengan menggunakan rumus rasional dengan periode ulang 5 tahun, dan didapatkan kapasitas daya tampung saluran (Q_s) dalam hal ini saluran drainase Perumahan Bumi Nasio Indah tidak mampu menampung debit limpasan sehingga perlu mendimensi ulang. Selain itu permasalahan banjir juga dikarenakan topografi tanah yang cekung, sedimentasi, sampah yang menyumbat, arah aliran yang tidak baik karena kemiringan saluran yang datar, kebersihan lingkungan sekitar yang membuat aliran limpasan sulit mengalir dan kurangnya pemeliharaan saluran drainase secara berkala yang membuat sistem jaringan drainase perkotaan kurang berfungsi dengan baik sehingga terjadi genangan air atau banjir disekitaran Perumahan Bumi Nasio Indah Kota Bekasi.

Kata Kunci - Drainase Perkotaan, Sistem Jaringan, Debit Rencana, Kapasitas, Saluran, Limpasan.

Abstract - Drainage, which comes from the English word drainage, means to drain, drain, throw away, or divert water. The purpose of this study is to identify the condition of urban drainage channels and evaluate the existing urban drainage network system in accommodating runoff discharge, channel dimensions and flow directions in channels where inundation occurs in Bumi Nasio Indah Housing Complex, Bekasi City which is expected to help solve the problem. flooding problem in the area. The research method used is descriptive quantitative, namely the method of calculating and elaborating the results of field data processing. Data collection was carried out by collecting monthly rainfall data from the 3 nearest rainfall recording stations. The calculation of rainfall data follows the Drainage Planning Guidelines from the Ministry of Public Works and the Indonesian National Standard (SNI). Analysis of the distribution of rainfall was carried out using the Normal, Normal Log, Pearson III and Gumbel Log distributions. Then it was tested for suitability with the chi square test with a test level of 0.05. The results of this study obtained the planned flood discharge (Q_r) using the rational formula with a return period of 5 years, and obtained the channel carrying capacity (Q_s) in this case the drainage channel of Bumi Nasio Indah Housing Complex was unable to accommodate runoff discharge so it needed to be re-dimensional. In addition, the problem of flooding is also caused by concave soil topography, sedimentation, clogging of garbage, poor flow direction due to flat slope of the channel, cleanliness of the surrounding environment which makes it difficult for runoff to flow and lack of regular maintenance of drainage channels which makes urban drainage network systems not functioning properly resulting in puddles or flooding around the Bumi Nasio Indah Housing Complex, Bekasi City.

Keywords- Urban Drainage, Network System, Design Discharge, Capacity, Channels, Runoff.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Secara geografis Kota Bekasi terletak pada posisi $106^{\circ}48'28'' - 107^{\circ}27'29''$ bujur timur dan $6^{\circ}10'6'' - 6^{\circ}30'6''$ lintang selatan. Kota Bekasi memiliki luas sekitar $210,49 \text{ km}^2$.

Menurut (Hafizhan A, dkk 2020) Banjir yang terjadi di Kota Bekasi merupakan banjir lokal dan banjir kiriman, banjir lokal terjadi akibat hujan yang jatuh di daerah itu sendiri yang disebabkan hujan yang berlangsung lama dengan curah hujan tinggi sehingga tidak tertampung oleh saluran drainase karena melebihi kapasitas dari drainase yang ada. Banjir kiriman terjadi akibat di daerah lain terjadi hujan juga dengan curah hujan tinggi yang airnya melalui Kota Bekasi, kemudian volume airnya naik hingga meluap dan membanjiri daerah yang disekitarnya.

Banjir di Kota Bekasi menurut BNPB tahun 2020 di Kelurahan Jatimakmur yang terdampak banjir terdapat 77 KK dan 230 Jiwa. Tepatnya di Perumahan Bumi Nasio Indah terdapat 10 KK dan 30 Jiwa mengungsi kantor kelurahan, masjid, atau rumah warga yang aman dari banjir. Meninjau dari data diatas diperkuat dengan adanya informasi dari (Kompas.com yang diakses pada tanggal 1/11/2021) yang mengatakan bahwa Perumahan Bumi Nasio Indah di Kota Bekasi tergenang banjir setinggi 50 centimeter akibat hujan deras yang mengguyur wilayah Jabodetabek pada Jumat (19/2/2021) hingga Sabtu (20/2/2021).

Tujuan Penelitian

Tujuan dari Evaluasi Saluran Drainase Utama ini adalah sebagai berikut :

- Mengidentifikasi kondisi fisik eksisting saluran drainase di Perumahan Bumi Nasio Indah.
- Menganalisis kemampuan kapasitas drainase yang ada dalam menampung air limpasan di Perumahan Bumi Nasio Indah.
- Memberikan rekomendasi atau alternatif penanganan masalah banjir yang tepat sesuai dengan kondisi lapangan.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Waktu kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Lokasi yang menjadi objek penelitian berada di Perumahan Bumi Nasio Indah, Kelurahan

Jatimekar, Kecamatan Jatiasih, Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Lokasi sepanjang jalan selalu tergenang apabila curah hujan sedang dan tinggi terutama pada bulan hujan (Januari dan Februari). Pada Gambar 1. dibawah garis yang berwarna merah merupakan Jalan sebagai objek penelitian ini.



Gambar 1. Saluran Drainase Utama

Strategi Penelitian

Strategi penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu metode perhitungan dan penjabaran hasil dari pengolahan data lapangan dari tiap lokasi yang ditinjau. Beberapa metode pendukung digunakan dengan menggunakan studi literatur atau kepustakaan dengan mengutip dari buku, jurnal, berita dan survei lapangan dengan observasi langsung ke lokasi yang akan dikaji. Sedangkan perhitungan mengikuti ketentuan dari Peraturan Meteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah strategis yang digunakan untuk mendapatkan data dalam penelitian. Dalam pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian ini dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data tersebut didapatkan dari beberapa sumber yang terpercaya dan relevan.

A. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara sebagai berikut :

1. Studi Literatur / Kepustakaan

Studi literatur didapatkan dengan cara mengumpulkan berbagai data yang berasal dari berita, laporan, dokumen, jurnal, riset, data tertulis, Peraturan SNI, pedoman-pedoman dan

buku referensi atau sumber bacaan yang relevan dengan objek penelitian.

2. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan metode observasi ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui keadaan jaringan drainase dan kondisi eksisting drainase. Untuk beberapa data primer dan data sekunder didapatkan dari pihak-pihak terkait. Berikut merupakan proses mendapatkan data tersebut, yakni:

- Data objek penelitian dan informasi gambaran umum objek penelitian didapatkan dari kantor Kelurahan Jati Mekar.
- Data Gambaran umum dan Peta Topografi dan Peta Genangan didapatkan dari BBWS Ciliwung Cisadane.
- Data curah hujan bulanan dengan periode 10 tahun dari stasiun hujan terdekat dengan lokasi objek penelitian didapatkan dari Stasiun Cawang, Stasiun Teluk Pucung, Stasiun Cikeas.

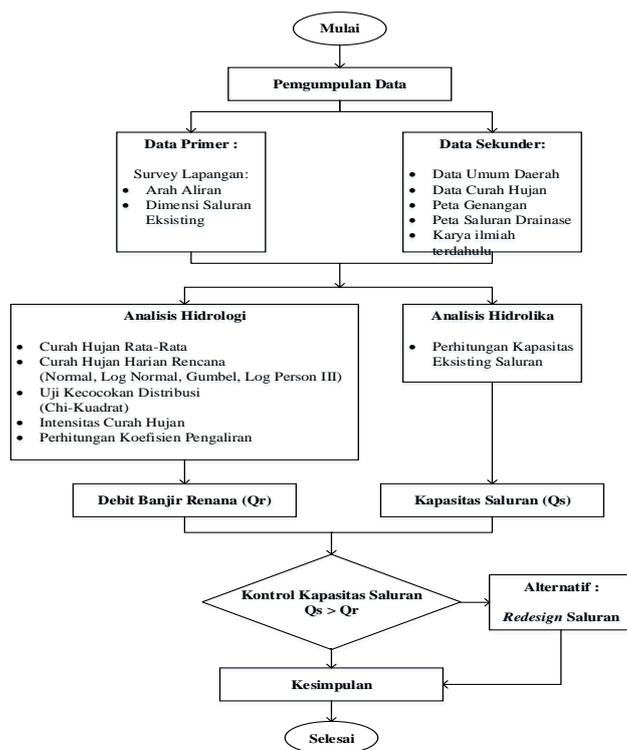
Teknik Analisis Data

Tahapan-tahapan prosedur pelaksanaan perhitungan untuk merencanakan dan melengkapi data penelitian, yakni:

- Data curah hujan bulanan dengan periode 10 tahun dari stasiun hujan terdekat dengan lokasi objek penelitian didapatkan dari Stasiun Cawang, Stasiun Teluk Pucung, Stasiun Cikeas.
- Menganalisa curah hujan maksimum pada periode ulang (t_r) tahun dengan menggunakan rumus rata-rata Al-Jabar (Arimmatik).
- Menentukan distribusi frekuensi curah hujan yang akan dipilih (Distribusi Normal, Log Normal, Gumbel, dan Log Person III).
- Menguji distribusi frekuensi curah hujan maksimum yang direncanakan dengan uji Chi-Kuadrat dan uji kecocokan.
- Menghitung Intensitas (I) curah hujan rata-rata menggunakan rumus Mononobe.
- Menghitung Waktu Konsentrasi (t_c) dan Kemiringan Saluran (S)
- Menghitung Luas Pengaliran (A) dan Koefisien Limpasan (C)

- Menghitung Debit Banjir Rencana (Q_r) dengan Rumus Rasional dengan periode ulang 5 tahun.
- Menghitung Kecepatan Aliran (V)
- Menghitung daya tampung (Q_s) debit air dari saluran drainase eksisting.
- Periksa kapasitas daya tampung ($Q_s > Q_r$)
- Menentukan faktor-faktor penyebab terjadinya genangan air atau banjir lalu menentukan arah aliran limpasan.

Diagram Alir Penelitian (Flowchart)



Gambar 2. Diagram Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Wilayah

Lokasi penelitian ini terletak di Perumahan Bumi Nasio Indah, Kelurahan Jatimekar, Kecamatan Jatiasih, Kota Bekasi. Perumahan Bumi Nasio Indah memiliki luas wilayah 10,1 Ha. Dengan saluran drainase utamanya dialirkan ke Kali Cakung. Dan berdasarkan hasil pengukuran dilokasi didapatkan data-data teknis kondisi fisik eksisting saluran drainase di Perumahan Bumi Nasio Indah sebagai berikut :

Tabel 1. Kondisi Fisik Eksisting Saluran Drainase

Hal	Drainase Utama	Drainase Perumahan
Jenis Penampang	Persegi	Persegi
Material	Pasangan Batu Kali	Beton Pracetak
Lebar Atas (m)	0,8	0,5
Lebar Bawah (m)	0,8	0,5
Kedalaman (m)	1	0,5
Sudut (°)	90	90
Panjang (m)	1.162	1.700

Analisis Perhitungan Hidrologi

Analisis perhitungan merupakan suatu proses pengolahan data-data mentah yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Penataan Ruang (PUPR) Kota Bekasi dan data-data curah hujan dari tiap DAS.

Perhitungan Curah Hujan

Data curah hujan dalam penelitian ini menggunakan data curah hujan bulanan dari 3 stasiun pencatat curah hujan dengan jangka waktu 10 tahun terakhir dari tahun 2012 sampai 2021. Data ketiga stasiun yang digunakan merupakan stasiun curah hujan terdekat dengan lokasi penelitian yakni stasiun curah hujan bendungan bekasi, stasiun curah hujan setu dan stasiun curah hujan cibitung. Berikut ini adalah data curah hujan tersebut, yaitu:



Tabel 2. Data Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Stasiun Cawang

Tahun	Tanggal	Rmax
2012	2 Febuari	143
2013	6 Mei	99
2014	26 Oktober	121
2015	6 Januari	55
2016	5 Maret	103
2017	17 Januari	149
2018	29 Maret	138
2019	10 Maret	130
2020	15 Agustus	146
2021	12 Desember	330

Tabel 3. Data Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Stasiun Teluk Pucung

Tahun	Tanggal	Rmax
2012	20 Maret	119
2013	19 Januari	168
2014	18 Januari	80
2015	3 Desember	80
2016	8 Januari	45
2017	18 Januari	154
2018	26 Februari	154
2019	9 Februari	147
2020	26 Febuari	110
2021	20 Februari	98

Tabel 4. Data Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Stasiun Cikeas

Tahun	Tanggal	Rmax
2012	11 Maret	75
2013	24 Maret	90
2014	19 Februari	94
2015	3 November	75
2016	7 Januari	65
2017	2 Mei	133
2018	13 Januari	128
2019	10 Februari	140
2020	21 April	92
2021	21 Februari	187

Untuk perhitungan rata-rata curah hujan menggunakan metode rata-rata aljabar dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (1)$$

Tabel 5. Perhitungan Rata-Rata Curah Hujan Maksimum Tahunan Untuk Ketiga Stasiun

Tahun	St. Cawang	St. Teluk Pucung	St. Cikeas	Rmax
2012	143	119	75	112.33
2013	99	168	90	119.00
2014	121	80	94	98.33
2015	55	80	75	70.00
2016	103	45	65	71.00
2017	149	154	133	145.33
2018	138	154	128	140.00
2019	130	147	140	139.00
2020	146	110	92	116.00
2021	330	98	187	205.00

Analisis Distribusi Frekuensi

Dalam menentukan distribusi frekuensi curah hujan dapat dilakukan berbagai cara analisis distribusi curah hujan. Mengacu pada landasan teori yang sudah ada dalam penelitian ini, analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan distribusi Normal, Log Normal, Log Person III dan Gumbel.

Tabel 6. Distribusi Normal

No	Curah Hujan ; Xi (mm)	(Xi- \bar{X})	(Xi- \bar{X}) ²
1	205.00	83.40	6955.56
2	145.33	23.73	563.27
3	140.00	18.40	338.56
4	139.00	17.40	302.76
5	119.00	-2.60	6.76
6	116.00	-5.60	31.36
7	112.33	-9.27	85.87
8	98.33	-23.27	541.34
9	71.00	-50.60	2560.36
10	70.00	-51.60	2662.56
Σ	1216		14048.40

Dalam perhitungan distribusi normal dibutuhkan nilai curah hujan rata-rata dan standart deviasi, yakni:

1. Rata-rata Curah Hujan

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1216}{10} = 121.6 \text{ mm}$$

2. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi - x)^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{14048.40}{9}} = 39.51$$

yang digunakan untuk menghitung distribusi normal adalah :

$$X_T = \bar{X} + K_T S$$

Untuk menentukan nilai faktor frekuensi (K_T) yang dapat dilihat dalam tabel nilai variabel reduksi gauss dan hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 7. Tabel Nilai Variabel Reduksi Gauss Dan Hasil Perhitungan

No	Periode Ulang	\bar{X}	K_T	S	X_T
1	2	121.6	0	39.51	121.600
2	5	121.6	0.84	39.51	154.787
3	10	121.6	1.28	39.51	172.171
4	25	121.6	1.71	39.51	189.160
5	50	121.6	2.05	39.51	202.593
6	100	121.6	2.33	39.51	213.655

Tabel 8. Distribusi Log Normal

NO	Curah Hujan ; Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log \bar{X})	(Log Xi - Log \bar{X}) ²
1	205.00	2.31	0.25	0.06
2	145.33	2.16	0.10	0.01
3	140.00	2.15	0.08	0.01
4	139.00	2.14	0.08	0.01
5	119.00	2.08	0.01	0.00
6	116.00	2.06	0.00	0.00
7	112.33	2.05	-0.01	0.00
8	98.33	1.99	-0.07	0.01
9	71.00	1.85	-0.21	0.05
10	70.00	1.85	-0.22	0.05
Σ		20.64		0.18

Dalam perhitungan distribusi Log Normal dibutuhkan nilai curah hujan rata-rata dan standart deviasi, yakni:

1. Rata-rata Curah Hujan

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum \text{Log } Xi}{n} = \frac{20.64}{10} = 2.06 \text{ mm}$$

2. Standar Deviasi

$$S = \left[\frac{\sum (\text{Log } xi - \text{Log } x)^2}{n - 1} \right]^{0.5}$$

$$S = \left[\frac{\sum 0.18}{9} \right]^{0.5} = 0.14 \text{ mm}$$

Selanjutnya menganalisis distribusi Log Normal dengan memperhatikan nilai Log X dan Nilai K_T seperti pada distribusi normal, dengan rumus :

$$X_T = \bar{Y} + K_T S$$

Sementara, untuk curah hujan rencana didapatkan dengan rumus:

$$X = 10^{YT}$$

Untuk perhitungan distribusi Log Normal hasilnya sebagai berikut:

Tabel 9. Perhitungan Distribusi Log Normal

NO	Periode Ulang	Log X _{tr}	KT	S Log X	Log X _t	X _t
1	2	2.06	0.00	0.14	2.06	115.95
2	5	2.06	0.84	0.14	2.18	152.74
3	10	2.06	1.28	0.14	2.25	176.45
4	25	2.06	1.71	0.14	2.31	203.17
5	50	2.06	2.05	0.14	2.36	227.14
6	100	2.06	2.33	0.14	2.40	248.99

Tabel 10. Distribusi Gumbel

No	Curah Hujan ; Xi (mm)	(Xi - \bar{X})	(Xi - \bar{X}) ²
1	205.00	83.40	6955.56
2	145.33	23.73	563.27
3	140.00	18.40	338.56
4	139.00	17.40	302.76
5	119.00	-2.60	6.76
6	116.00	-5.60	31.36
7	112.33	-9.27	85.87
8	98.33	-23.27	541.34
9	71.00	-50.60	2560.36
10	70.00	-51.60	2662.56
Σ	1216		14048.40

Dalam perhitungan distribusi gumbel dibutuhkan nilai curah hujan rata-rata dan standart deviasi, yakni:

1. Rata-rata Curah Hujan

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1216}{10} = 121.6 \text{ mm}$$

2. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi - x)^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{14048.40}{9}} = 39.51$$

Setelah mendapat nilai rata-rata curah hujan dan simpangan bakunya, maka didapatkan nilai *Reduced Mean* (Y_n), *Reduced Standard Deviation* (S_n) dan *Reduced Variate* (Y_{tr}) sebagai berikut:

Tabel 11. *Reduced Mean* (Y_n), *Reduced Standard Deviation* (S_n) dan *Reduced Variate* (Y_{tr})

No.	Periode Ulang (T)	Jumlah Tahun (N)	Y _n	S _n	Y _{tr}
1	2	10	0.4952	0.9496	0.3668
2	5	10	0.4952	0.9496	1.5004
3	10	10	0.4952	0.9496	2.2510
4	25	10	0.4952	0.9496	3.1993
5	50	10	0.4952	0.9496	3.9028
6	100	10	0.4952	0.9496	4.6012

Selanjutnya menghitung curah hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25,50 dan 100 tahun

yang direncanakan setelah mendapat nilai Y_n, S_n, dan Y_{tr} dengan distribusi Gumbel sebagai berikut:

$$X_{tr} = X + \left(\frac{Y_{tr} - Y_n}{S_n} \cdot S \right)$$

Tabel 12. Hasil Perhitungan Gumber sebagai berikut:

Periode Ulang T (Tahun)	Y _{tr}	Rata-rata (X)	Y _n	S _n	KT	ST. DEV (S)	X _{tr}
2	0.3668	121.60	0.4952	0.9496	-0.13521	39.50865	116.26
5	1.5004	121.60	0.4952	0.9496	1.058551	39.50865	163.42
10	2.2510	121.60	0.4952	0.9496	1.848989	39.50865	194.65
25	3.1993	121.60	0.4952	0.9496	2.84762	39.50865	234.11
50	3.9028	121.60	0.4952	0.9496	3.588458	39.50865	263.38
100	4.6012	121.60	0.4952	0.9496	4.323926	39.50865	292.43

Tabel 13. Distribusi Log Person III

No	Curah Hujan ; Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X _{tr})	(Log Xi - Log X _{tr}) ²	(Log Xi - Log X _{tr}) ³
1	205.00	2.312	0.247	0.061	0.015
2	145.33	2.162	0.098	0.010	0.001
3	140.00	2.146	0.082	0.007	0.001
4	139.00	2.143	0.079	0.006	0.000
5	119.00	2.076	0.011	0.000	0.000
6	116.00	2.064	0.000	0.000	0.000
7	112.33	2.051	-0.014	0.000	0.000
8	98.33	1.993	-0.072	0.005	0.000
9	71.00	1.851	-0.213	0.045	-0.010
10	70.00	1.845	-0.219	0.048	-0.011
Σ		20.643		0.183	-0.003

Dalam perhitungan distribusi Log Normal III, dibutuhkan beberapa parameter yakni curah hujan rata-rata (X) dan standar deviasi (S) dan nilai kemencengan (G) dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Rata-rata Curah Hujan

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum \text{Log } Xi}{n} = \frac{20.64}{10} = 2.06 \text{ mm}$$

$$X = 10^{2.06} = 115.95$$

2. Standar Deviasi

$$S = \left[\frac{\sum (\text{Log } xi - \text{Log } x)^2}{n - 1} \right]^{0.5}$$

$$S = \left[\frac{\sum 0.18}{9} \right]^{0.5} = 0.14 \text{ mm}$$

3. Koefisien Kemencengan

$$G = \frac{n \sum_{i=1}^n (\text{log} X_i - \text{log } \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2)s^3}$$

$$G = \frac{10 \cdot -0.003}{9 \cdot 0.14^3} = -0.16$$

Didapatkan koefisien kemiringan (G) sebesar -0.16 dibulatkan menjadi -0.2. Berikut ini tabel koefisien G dengan nilai K sebagai berikut:

Tabel 14. tabel koefisien G dengan nilai K

No.	Periode Ulang (T)	Koefisien (G)	Nilai K
1	2	-0.2	0.033
2	5	-0.2	0.850
3	10	-0.2	1.258
4	25	-0.2	1.680
5	50	-0.2	1.945
6	100	-0.2	2.178

Uji Kecocokan

Setelah menghitung distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III dan Gumbel, maka didapat hasilkan data Curah Hujan (X_{tr}) pada tabel dibawah ini:

Tabel 15. Data Curah Hujan (X_{tr})

No.	Periode Ulang (T)	Normal (mm)	Log Normal (mm)	Log Pearson III (mm)	Gumbel (mm)
1	2	121.60	115.95	117.22	116.26
2	5	154.79	152.74	153.24	163.42
3	10	172.17	176.45	175.18	194.65
4	25	189.16	203.17	201.18	234.11
5	50	202.59	227.14	219.45	263.38
6	100	213.66	248.99	236.88	292.43

Dari hasil perhitungan diatas metode yang dipakai untuk pemilihan curah hujan rencana yaitu metode distribusi Log Pearson III dan sudah memenuhi syarat. Selanjutnya nilai sebesar 153.24 mm periode ulang 5 tahun untuk menghitung Intensitas Curah Hujan.

Debit Banjir Rencana (Q_r)

Debit rencana tersebut dilakukan dengan menganalisis data curah hujan maksimum pada stasiun curah hujan kemudian melakukan pengamatan dan pengukuran langsung dilokasi saluran drainase tersebut.

1. Analisis Intensitas Curah Hujan (I)

Untuk drainase perumahan sudah ada ketentuan pada tabel yaitu menggunakan periode ulang 5 tahun. Perhitungan Intensitas curah hujan ini menggunakan rumus Van Breen sebagai berikut:

$$I = \frac{90\% \cdot X_t}{4} = \frac{90\% \times 153.24}{4} = 34.48 \text{ mm/jam}$$

2. Luas (A) dan Koefisien Pengaliran (C)

Dalam penelitian sistem jaringan drainase perumahan ini, koefisien pengaliran (C) mengacu pada SNI 03-3424-1994 tentang Tata Cara Perencanaan Drainase Perumahan, maka didapatkan nilai koefisien pengaliran (C) untuk menghubungkan kondisi permukaan tanah tertentu, sebagai berikut:

- Koefisien C1 (Jalan Beton dan Aspal) : 0,95
- Koefisien C2 (Jalur Hijau / Tanah) : 0,70
- Koefisien C3 (Trotoar) : 0,85
- Koefisien C4 (Perumahan) : 0,60

Sementara untuk luas daerah aliran dapat kita ketahui dari luas perumahan Bumi Nasio Indah itu sendiri dengan total luas area (A) 101.000 m²

3. Perhitungan Debit Banjir Rencana (Q_r)

Perhitungan debit banjir rencana yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan metode debit banjir rasional dengan periode ulang 5 tahun.

$$Q = 0.278 C I A \text{ (satuan } Km^2)$$

Sebelumnya sudah didapatkan nilai koefisien pengaliran (C) 0,6 (koefisien perumahan) . Nilai intensitas curah hujan (I) 34,48 mm / Jam dengan periode ulang 5 tahun dan luas (A) 101.000 m²/0,101 km².

Maka dapat dihitung debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun sebagai berikut:

$$Q = 0.278 \times 0.6 \times 34.48 \times 0.101 = 0.581 \text{ m}^3/\text{s}$$

Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit air oleh saluran drainase dengan panjang sebesar 1.162 m.

1. Perhitungan Kecepatan Aliran (V)

Rumus untuk menghitung kecepatan aliran dalam saluran menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Untuk memperoleh nilai radius hidrolis (R) dibutuhkan nilai luas penampang dan keliling basah. Luas penampang (A) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A = B \cdot h = 0.8 \times 1 = 0.8 \text{ m}$$

$$P = B + 2h = 0.8 + 2.1 = 2.8 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{Bh}{B + 2h} = \frac{0.8}{2.8} = 0.286 \text{ m}$$

Maka kecepatan aliran (V) untuk saluran drainase utama dapat dihitung sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$
$$= \frac{1}{0.025} \times 0.286^{2/3} \times 0.0017^{1/2}$$
$$V = 0.715 \text{ m/det}$$

Kecepatan aliran (V) dari hasil perhitungan didapatkan 0,715 m/detik. Sementara, kecepatan aliran yang diizinkan bagi pasangan batu adalah 1,5 m/detik. Artinya kecepatan aliran (V) sebesar 0,715 m/det bisa dipakai.

2. Perhitungan Daya Tampung Debit Saluran (Qs)

Perhitungan daya tampung debit saluran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Q_s = V \cdot A = 0.715 \times 0.8 = \mathbf{0.572 \text{ m}^3/\text{det}}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai daya tampung debit saluran (Qs) sebesar 0,572 m³/detik nilainya kurang dari debit banjir rencana (Qr) sebesar 0,581 m³/detik. Ini membuktikan bahwa saluran drainase eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana. Salah satu permasalahan kurangnya dimensi saluran eksisting dalam menampung limpasan, selain itu juga kondisi pada saluran terdapat banyak sampah, kondisi jalanan yang cekung, arah aliran yang tidak tepat dataran di Perumahan tersebut lebih rendah dari Kali Cakung.

Rekomendasi Pemeliharaan Saluran

Pemeliharaan merupakan usaha-usaha untuk menjaga agar prasarana drainase selalu berfungsi dengan baik selama mungkin, selama jangka waktu pelayanan yang direncanakan. Kondisi sistem drainase biasanya cepat menurun, sehingga mempengaruhi kinerja sistem. Oleh karena itu diperlukan program pemeliharaan yang lengkap dan menyeluruh. Ruang lingkup pemeliharaan sistem drainase meliputi kegiatan pengamanan dan pencegahan, kegiatan perawatan dan kegiatan perbaikan.

Seperti yang terjadi pada pemeliharaan sistem drainase perumahan di Perumahan Bumi Nasio Indah. Untuk kegiatan pengamanan dan pencegahan meliputi kegiatan inspeksi rutin, melarang membuang sampah disaluran dan melarang merusak bangunan drainase masih kurang untuk dilakukan. Ini terlihat dengan masih

banyaknya masyarakat sekitar yang membuang sampah disaluran drainase dan kurangnya fasilitas publik berupa tempat sampah dan papan larangan membuang sampah.

Kegiatan perawatan terdiri dari perawatan rutin dan berkala. Perawatan yang dilakukan pada drainase perumahan meliputi membat rumput pada tebing saluran, membersihkan sampah, tumbuhan pengganggu, memperbaiki longsoran-longsor kecil, menambal dinding saluran yang retak dan memperbaiki kerusakan kecil pada tanggul.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi sistem jaringan drainase di lingkungan jalan Nusantara Raya Perumnas 3 Kota Bekasi, maka didapatkan beberapa kesimpulan yang diuraikan sebagai berikut, yaitu:

1. Perumahan Bumi Nasio Indah, Kelurahan Jatimekar, Kecamatan Jatiasih, Kota Bekasi merupakan lokasi dengan derajat curah hujan yang cukup tinggi yaitu dengan intensitas curah hujan (I) sebesar 34,48 mm / Jam dan debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun didapatkan hasil sebesar 0,581 m³/detik. Dan untuk kapasitas saluran pada drainase utama ini sebesar 0,572 m³/detik, nilainya lebih kecil dari debit banjir rencana (Qr). Ini membuktikan bahwa saluran drainase eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana sehingga terjadi genangan air atau banjir di jalan raya.
2. Kurangnya kesadaran masyarakat sekitar untuk membuang sampah pada tempatnya dan kurangnya fasilitas publik berupa tempat sampah dan papan larangan membuang sampah. Kurangnya perawatan saluran pada saluran drainase utama ada banyaknya tumpukan sampah di beberapa titik begitu juga masih banyaknya bagian drainase yang ditumbuhi tumbuhan pengganggu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Bekasi. 2021. "Data Statistik Daerah Kota Bekasi".
- [2] [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1991. SNI. 03-2406-1991: "Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan".
- [3] [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI. 03-1724-1989: "Pedoman dan Perencanaan Hidrologi dan Hidraulik untuk Bangunan Sungai".

Jurnal Teknik & Teknologi Terapan
Vol 1 No 1 Tahun 2023

- [4] [PERMENPU] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2014. Nomor 12/PRT/M/2014: "Penyerenggaraan Sistem Drainase Perkotaan".
- [5] Suripin. (2004). "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan". Yogyakarta: ANDI Offset.
- [6] Hasmar, H.A. Halim. (2011). "Drainase Terapan". Yogyakarta: UII Press.
- [7] Triatmodjo, Bambang. 2006. "Hidrologi Terapan". Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.