

ANALISA RUAS DRAINASE PERUMAHAN SAMUDERA AFROZA 3, KELURAHAN PASIR PUTIH, KECAMATAN JAMBI SELATAN, KOTA JAMBI

*Analysis of Drainase Segment in Samudera Afroza 3 Settlement, Pasir Putih Village, Jambi
 Selatan Sub-District, Jambi City*

Lailal Gusri ^{1*}, Tyas Hanifatunnisa ², Nala Cinta Pratama ³, Putri Ayu Risti ⁴, Septia
 Khairulnisa ⁵, Christavany Shinta Dewi Siregar ⁶, Alfaraby ⁷

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Jalan Jambi-Muara Bulian Km
 15, Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, 36361

*Email: lailal.gusri@unja.ac.id

Article Info	Abstract (10pt italic)
<p>Article History Received: Revised: Published:</p> <p>Keywords writing instructions; prism journal; article template</p>	<p><i>Flooding occurred in the Samudera Afroza 3 RT 16 settelemnt area because rainwater fell with high intensity and for more than 2 hours. Existing drainage analysis can help add information data for handling flooding in drainage sections. The method for collecting rainfall data is the maximum daily rainfall average for 10 years. Determining the probability was carried out by the gumbel, normal, log-normal and log-person type III distribution probability tests and determining the water flow rate using the rational formula. Calculation of drainage dimensions using the Manning equation. The results of probability tests using chi-square, Smirnov-Kolmogurov (analysis), and Smirnov-Kolmogurov 0.477; 05 and 0.551.</i></p> <p>Keywords: Drainage; Flood; Design Discharge; Samudera Afroza 3 Settlement</p>
<p>Informasi Artikel</p> <p>Sejarah Artikel Diterima: Direvisi: Dipublikasi:</p> <p>Kata kunci Petunjuk penulisan; Jurnal prisma; template artikel</p>	<p>Abstrak (10pt normal)</p> <p>Banjir terjadi di kawasan perumahan Samudera Afroza 3 RT 16 karena air hujan turun dengan intensitas tinggi dan waktu lebih dari 2 jam. Analisa drainase eksisting dapat membantu menambah data informasi untuk penanganan banjir pada ruas-ruas drainase. Metode pengumpulan data curah yaitu rata-rata hujan harian maksimum 10 tahun. Penentuan probabilitas dilakukan uji probabilitas distribusi <i>gumbel</i>, normal, <i>log-normal</i>, dan <i>log-person type III</i> dan penentuan debit aliran air menggunakan rumus rasioal. Perhitungan dimensi drainase menggunakan persamaan Manning. Hasil uji probabilitas menggunakan <i>chi-square</i>, <i>Smirnov-Kolmogurov (analysis)</i>, dan <i>Smirnov-Kolmogurov</i> X^2_{cr} didapat 5,991 dan diterima dan debit drainase kawasan perumahan Samudera Afroza 3 dalam waktu 2, 5, 10, dan 20 menit sebesar 0,366; 0,477; 05 dan 0,551.</p> <p>Kata Kunci: Drainase; Banjir; Debit Rancangan; Perumahan Samudera Afroza 3</p>
<p><i>Sitasi:</i> Gusri, L et al., Analisa Ruas Drainase Perumahan Samudera Afroza 3, Kelurahan Pasir Putih, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi</p>	

PENDAHULUAN

Banjir perkotaan merupakan masalah besar dalam pembangunan wilayah perkotaan yang disebabkan oleh tidak memadainya sistem drainase air hujan, meningkat luas permukaan kedap air, dan perubahan iklim (Bibi et al.,2023). Curah hujan tinggi biasa terjadi pada musim hujan, penting

sistem drainase mampu mengalir air hujan dengan cepat (Kojima et al.,2022). Menurut Francisco (2022), sistem drainase perkotaan memainkan peran penting dalam ekosistem kota yang kompleks dan sering menghadapi menghambat fungsinya. Banjir telah menimbulkan kerugian material dan menimbulkan penyakit terhadap penduduk yang terdampak banjir.

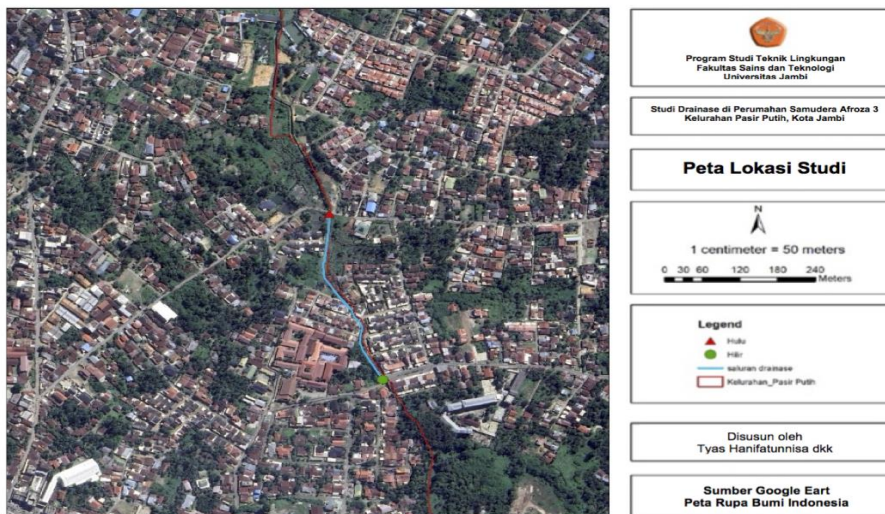
Permasalahan drainase dapat terjadi sebagai kombinasi dari masalah limpasan terlalu banyak air di dalam tanah dan meluap kepermukaan menjadi limpasan dan menyebar ke kawasan sekitar menjadi genangan atau banjir dalam waktu relatif lama. Aliran air dalam drainase menjadi genangan akibat kurang pemeliharaan sistem drainase. Sistem drainase harus bebas dari berbagai jenis penghambat seperti sedimen, sampah, dan tumpukkan material padat yang berada di dalam drainase. Penghambat dapat mengurangi laju aliran air. Genangan air dalam drainase melebihi batas jenuhnya, air mengalir tidak lancar, sehingga muncul meluap ke permukaan dan menyebar ke kawasan sekitar dan menjadi banjir. Disamping itu, kemiringan bangunan drainase dari hulu ke hilir mempunyai peran penting pergerakan aliran air dalam drainase. Kemiringan drainase mempengaruhi gravitasi aliran debit air, semakin curam elevasi kemiringan akan mempercepat laju aliran air.

Perumahan Samudera Afroza 3 RT 16 memiliki jumlah kepala keluarga (KK) sebanyak 44 orang dan tersebar dari Blok A, B, C, D dan E. Perumahan Samudera Afroza 3 berlokasi di Kelurahan Pasir Putih, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi. Sistem drainase eksisting terbangun dari material beton, dibangun dengan berbentuk memanjang melintasi perumahan Safira dan perumahan Samudera Afroza 3. Sistem drainase terbangun tidak bekerja dengan efektif dalam mengalir debit air dikarenakan kurang pemeliharaan, tumpukan sampah dan sedimen pada titik tertentu sepanjang drainase serta bagian ujung drainase mempunyai elevasi relatif datar. Perumahan sering mengalami banjir di saat musim hujan dan apabila air hujan turun dengan intensitas tinggi dengan waktu lebih dari 2 jam. Air hujan masuk ke dalam drainase meluap melebihi daya tampung drainase dan mengakibatkan perumahan Safira dan Samudera Afroza 3 terjadi genangan. Kondisi ini membutuhkan penanganan dalam mengatasi banjir yang tiba pada musim hujan.

Evaluasi permasalahan drainase untuk mengembangkan kebijakan dan tindakan memperbaiki sistem drainase. Perencanaan ulang membutuhkan studi dan pengumpulan data yang akurat agar pembangunan drainase mampu mengatasi banjir di kawasan perumahan Samudera Afroza 3. Tujuan dari studi ini menganalisa sistem drainase di perumahan Samudera Afroza 3, sehingga pengambil pemerintah mempunyai tambahan data dalam menentukan kebijakan di masa akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlokasi sistem drainase di Perumahan Samudera Afroza 3, Kelurahan Pasir Putih, Kecamatan Jambi Selatan, Kota Jambi. Titik koordinat penelitian $-1^{\circ}61'82,05''$ LS dan $103^{\circ}64'40,37''$ BT. Bangunan drainase dari konstruksi beton, lebar 3 meter tinggi 2 meter, panjang drainase 352 meter, elevasi hulu 14 meter dan elevasi hilir 13,30 meter. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2024 sampai Maret 2024



Gambar 1. Lokasi Sistem Drainase Perumahan Samudera Afroza 3

Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengukur tinggi, lebar, panjang dan elevasi drainase di perumahan Samudera Afroza 3. Data sekunder berupa data curah hujan maksimum harian selama 10 tahun data yaitu dari tahun 2013-2022. Sumber data curah hujan di uduh secara langsung dengan sistem *online* dari <https://dataonline.bmkg.go.id>, diakses Februari-Maret 2024.

Tahapan penyelesaian dalam penelitian ini:

1. Observasi ke kawasan perumahan Samudera Afroza 3.
2. Menelaah dan mengamati permasalahan sistem drainase.
3. Menyimpulkan permasalahan sistem drainase perumahan Samudera Afroza 3.
4. Studi literatur
5. Pengumpulan data sekunder berupa data curah hujan maksimum harian dari tahun 2013-2024, diunduh secara *online*.
6. Pengumpulan data primer dengan mengukur langsung panjang drainase, lebar, tinggi dan kemiringan.
7. Menentukan arah aliran pada kawasan perumahan Samudera Afroza 3.

8. Menghitung besar debit pada segmen drainase.
9. Merancang dimensi drainase berdasar debit aliran air dalam drainase.
10. Menghitung drainase perumahan Afroza 3 berdasarkan hasil pengukuran drainase secara langsung.
11. Analisa Hidrologi
 - a) Analisa rata-rata hujan maksimum harian DAS menggunakan data hujan stasiun Sultan Thaha Jambi Tahun 2013-2022.
 - b) Menghitung hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, dan 20 tahun digunakan dengan probabilitas *gumbel*, normal, *log-normal*, dan *log-person type III*. Data curah hujan periode Tahun 2013-2022 atau 10 tahun terakhir.
 - c) Rangkaian perhitungan dalam penelitian menggunakan persamaan pada Table 1.

Tabel 1. Metode Perhitungan, Persamaan dan Stuan

No.	Metode Perhitungan	Persamaan	Satuan
1)	Probabilitas <i>Gumbel</i>	$X_T = \bar{x} + S * K$	1
2)	Distribusi Probabilitas Normal	$Xt = \bar{x} + Kt * S$	2
3)	Distribusi Proabilitas <i>Log-Normal</i>	$Log X_T = \overline{LogX} + K_T * SlogX$	3
4)	Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	$Log X_T = \overline{LogX} + K_T * SlogX$	4
5)	Uji Distribusi Probabilitas <i>Chi-Square</i>	$x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(Of - Ef)^2}{Ef}$	5
6)	Perhitungan Jumlah Kelas	$K = 1 + 3,22 \log (n)$	6
7)	Derajat kebebasan (DK)	$DK = K - (P + 1)$	7
8)	Waktu Kosentrasi (Tc)	$T_c = \frac{R}{24} * \left(\frac{24}{T}\right)^{2/3}$	Waktu
9)	Intensitas Hujan Rencana	$I = \frac{X_{24}}{24} * \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3}$	mm /jam
10)	Rumus <i>Man'ning</i>	$Q = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A$	m ³ /dtk
11)	Debit Kawasan	$Q = 0,278 * C * I * A$	m ³ /dtk
12)	Luas Drainase	$A = B * h$	m
13)	Keliling Basan Drainase	$P = B + (2 * h)$	m
14)	Jari-jari Hidrolis Penampang (R)	$R = \frac{A}{P}$	m

- d) Koefisien kekasaran mainning ditentukan berdasar karekteristik bangunan eksisting drainase (Suripin, 2004)
- e) Koefisien pengaliran mengacu ditentukan berdasar karekteristik area terbangun (Triatmodjo, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Drainase Eksisting

Data pengukuran drainase eksisting dikumpulkan mencakup data kedalaman, ketinggian, lebar dan panjang drainase, selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi drainase eksisting perumahan Samudera Afroza 3. Perhitungan drainase eksisting didapat kecepatan pengaliran 1,50 m³/detik, masih masuk dalam kecepatan pengaliran yang dianjurkan, sementara *slope* drainase sebesar 0,00284. Menurut Nurhapni (2011) bahwa kecepatan aliran air dalam drainase yang dapat meresap air dianjurkan antara 0,6-3 m³/detik. Perhitungan lengkap tersaji pada Tabel 2, berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Drainase Eksisting Perumahan Samudera Afroza 3

No.	Keterangan	Rumus	Perhitungan	Hasil	Satuan
1	Lebar drainase	B	3	3	m
2	Kedalaman air	h	0,3	0,3	m
3	Panjang drainase	l	352	352	m
4	Luas penampang basah	$A = B \times h$	$3 \times 0,3$	0,9	m
5	Keliling basah penampang	$P = B + 2h$	$3 + 2(0,3)$	3,6	m
6	Jari-jari hidraulik penampang	$R = \frac{Bh}{(B + 2h)}$	$\frac{(3)(0,3)}{(3) + (2)(0,3)}$	0,25	m
7	Kedalaman hidraulik	$D = h$		0,3	m
8	Kemiringan saluran	$s = \frac{(h_o - h_i)}{l}$	$s = \frac{(14 - 13)}{352}$	0,00284	
9	Kecepatan aliran	$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$	$V = 50 \times 0,396 \times 0,0532$	1,50	m/s

Sumber : Hasil Perhitungan Drainase Eksisting, 2024

Analisis Hidrologi

Menelaah kondisi perumahan Sumadera Afroza 3 beberapa tahun terakhir sering mengalami banjir pada musim hujan, menurut histori data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun yaitu periode 2013-2022 pada stasiun Sultan Thaha Kota Jambi telah tercatat rata-rata curah harian maksimum tertinggi yaitu 111,8 mm pada tahun 2015 dan terendah yaitu 63,3 mm terjadi pada tahun 2016. Kota Jambi mengalami musim penghujan mulai bulan November-Juli tiap tahun dan curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada bulan Mei yaitu 320,40 mm/tahun dan terendah pada bulan Oktober yaitu 42,80 mm/tahun (BPS Kota Jambi, 2024).

Analisa hujan rencana menggunakan data curah hujan 10 tahun dari Stasiun Sultan Thaha Jambi. Analisis hidrologi mencakup yaitu periode ulang 2, 5, 10, dan 20 tahun digunakan dengan probabilitas *gumbel*, *normal*, *log-normal*, dan *log-person type III*.

Tabel 3. Rata-rata Curah Hujan Stasiun Sultan Thaha Tahun 2013-2022

N	Tahun	Rata-rata (mm)
1	2013	95.4
2	2014	67.6
3	2015	111.8
4	2016	63.3
5	2017	81.2
6	2018	96.2
7	2019	69.8
8	2020	97.5
9	2021	86.7
10	2022	88.9
Rata-rata		85.84

Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian, 2024

Hasil pengolahan data rata-rata curah hujan harian maksimum digunakan untuk perhitungan distribusi probabilitas secara berurutan yaitu: *gumbel*, normal, *log-normal*, dan *log-person type III* dan menggunakan persamaan (1) terdapat dalam Tabel 4, 5, 6 dan 7.

Tabel 4. Hasil Distribusi Probabilitas *Gumbel*

Periode (Tahun)	X	K	S	X _T (mm)
2	85,84	-0,135	15,41	83,73
5	85,84	1,058	15,41	102,14
10	85,84	1,84	15,41	114,19
20	85,84	2,60	15,41	125,90

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 5. Hasil Distribusi Probabilitas Normal

Periode (Tahun)	X	K	S	X _T (mm)
2	85,84	0	15,41	85,84
5	85,84	0,84	15,41	98,78
10	85,84	1,28	15,41	105,56
20	85,84	1,64	15,41	111,11

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 6. Hasil Distribusi Probabilitas Normal

Periode (Tahun)	Log X	K	S	X _T (mm)
2	0.080	0	15,41	84,564
5	0.080	0,84	15,41	85,616
10	0.080	1,28	15,41	86,172
20	0.080	1,64	15,41	86,630

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 7. Hasil Distribusi *Log-Person Type III*

Periode (Tahun)	Log X	K	S	X _T (mm)
2	1,927	0	15,41	85,11
5	1,933	0,84	15,41	72,29
10	1,935	1,28	15,41	64,87
20	1,938	1,64	15,41	119,45

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Uji probabilitas *Chi-Square*

Uji distribusi probabilitas dilakukan dalam upaya melihat metode paling tepat untuk dipilih mewakili distribusi statistik dari analisis data sampel. Uji probabilitas dihitung dengan menggunakan *chi-square*, *smirnov-kolmogurov* (analisis) dan *smirnov-kolmogurov* (grafik). *Chi-square* atau X^2 *terhitung* merupakan suatu metode pengujian perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan distribusi *gumbel*, *normal*, *log-normal*, dan *log-person type III*. Perhitungannya menggunakan persamaan (5), tersaji perhitungan dan hasil sebagai berikut:

a) Menghitung jumlah dari kelas

$$\text{Jumlah data (n)} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kelas distribusi (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 10 \end{aligned}$$

= 4,3 ~ dengan pembulatan ke-atas, maka kelas distribusi ada 5 kelas

b) Menghitung nilai derajat kebebasan (Dk) dan X_{Cr}^2

$$\text{Parameter (p)} = 2$$

$$\text{Derajat kebebasan (Dk)} = K - (p + 1) = 5 - (2 + 1) = 2$$

$$\text{Nilai } X_{Cr}^2 \text{ dengan (n)} = 10$$

$$\alpha = 5\% \text{ dan}$$

$$\text{Dk} = 2 \text{ adalah } 5,991.$$

c) Hasil uji probabilitas menggunakan *chi-square* untuk menentukan kelas dan interval kelas masing-masing distribusi probabilitas yaitu *gumbel*, *normal*, *log-normal* dan *log pearson* , tersaji dalam Tabel 8, 9, 10 dan 11 sebagai berikut:

Tabel 8. Distribusi Probabilitas Gumbel

Kelas	Interval	Ef	Of	Of - Ef	$\frac{(O_f - E_f)^2}{E_f}$
1	>102,148	2	1	-1	0,5
2	88,705-102,148	2	4	2	2
3	79,274-88,705	2	2	0	0
4	70,077-79,274	2	0	-2	2
5	<70,077	2	3	1	0,5
Σ		10	10	x2	5

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 9. Distribusi Probabilitas Normal

Kelas	Interval	Ef	Of	Of - Ef	$\frac{(O_F - E_f)^2}{E_f}$
1	>98,788	2	1	-1	0,5
2	89,694-98,788	2	3	1	0,5
3	81,987-89,694	2	2	0	0
4	72,892-81,987	2	1	-1	0,5
5	<72,892	2	3	1	0,5
Σ		10	10	x2	2

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 10. Distribusi Probabilitas Log-Normal

Kelas	Interval	Ef	Of	Of - Ef	$\frac{(O_F - E_f)^2}{E_f}$
1	>98,673	2	1	-1	0,5
2	88,512-98,673	2	4	2	2
3	80,724-88,512	2	2	0	0
4	72,410-80,724	2	0	-2	2
5	<72,410	2	3	1	0,5
Σ		10	10	x2	5

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Tabel 11. Distribusi Probabilitas Log-Person Type III

Kelas	Interval	Ef	Of	Of - Ef	$\frac{(O_F - E_f)^2}{E_f}$
1	>87,458	2	2	0	0
2	79,221-87,458	2	4	2	2
3	72,305-79,221	2	1	-1	0,5
4	72,3006-72,305	2	0	-2	2
5	<72,3006	2	3	1	0,5
Σ		10	10	x2	5

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Rekapitulasi X^2 *terhitung* dan X_{Cr}^2 ke-4 distribusi probabilitas tersaji dalam Tabel 12, berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi nilai X^2 *erhitung* < X_{Cr}^2 .

Distribusi Probabilitas	X^2 <i>terhitung</i>	X_{Cr}^2	Keterangan
Normal	5	5,991	Diterima
Log-Normal	2	5,991	Diterima
Gumbel	5	5,991	Diterima
log-Person type III	5	5,991	Diterima

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Rekapitulasi dalam Tabel 12, mewakili seluruh nilai distribusi probabilitas yang di uji. Hasil uji probabilitas distribusi yaitu gumbel, normal, log normal dan log Pearson III dan nilai X^2 *terhitung* lebih kecil dari X^2_{Cr} , maka hasil uji probabilitas dapat “diterima”.

Dalam membuat rancangan drainase harus memperhatikan kondisi area atau kawasan dan curah hujan yang akan mempengaruhi debit aliran air masuk ke dalam drainase. Kesalahan dalam menentukan hujan rancangan dan puncak aliran akan berdampak terhadap kinerja sistem drainase setelah pembangunan drainase. Hal penting lainnya adalah kemiringan drainase yang akan mempengaruhi laju aliran air melewati drainase. Air mengalir dalam sistem drainase umumnya dengan cara gravitasi, makin curam makin kecepatan makin cepat dan akan melambat disaat kemiringan drainase melandai mendekati angka nol.

Hasil pengukuran dilapangan bahwa drainase di perumahan Samudera Afroza 3 mempunyai kemiringan dengan kisaran 0,00284 dan ujung drainase terdapat lahan kosong hampir sama dengan kemiringan di hulu drainase. Aliran air akan mengalami hambatan akibat beda tinggi, tumpukan sampah dan material di dalam drainase.

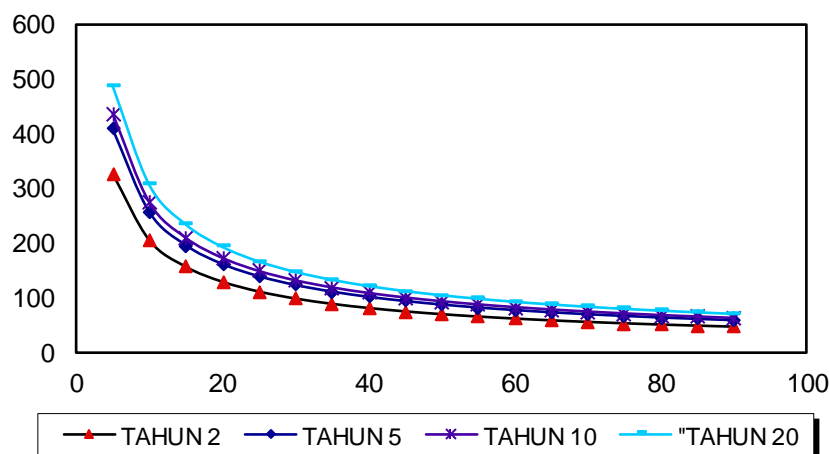
Perhitungan Debit

Perhitungan Intensitas curah hujan menggunakan persamaan (8). Diasumsikan bahwa waktu konsentrasi (T_c) 5 menit sehingga $5/60 = 0,083$. Pada Tabel 13, sebagai berikut.

Tabel 13: Perhitungan Intensitas Curah Hujan 5, 10, 15, dan 20 Menit

t (menit)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)			
	I 2 tahun	I 5 tahun	I10 tahun	I20 tahun
5	152.186	185.612	228.692	424.821
10	95.871	116.928	144.067	267.621
15	73.163	89.233	109.943	204.233
20	60.395	73.66	90.756	168.59

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024



Gambar 2. Intensitas Curah Hujan (Menit)

Hasil perhitungan debit rencana drainase dipergunakan untuk membuta ranangan drainase perumahan Samudera Afroza 3. Perhitungan ini menggunakan persamaan rasional (11) dalam $\frac{m^3}{detik}$

$$Q = 0,278 * C * Cf * I * A$$

Tabel 14. Hasil Perhitungan Debit Drainase Kawasan Perumahan Samudera Afroza 3

Waktu (Menit)	C	Cf	I	A (Km ²)	Q ($\frac{m^3}{detik}$)
2	0.278	0.65	0.14502	83.73	0.167
5	0.278	0.65	0.14502	102.14	0.167
10	0.278	0.65	0.14502	114.19	0.167
20	0.278	0.65	0.14502	125.9	0.167

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

KESIMPULAN

Simpulan dari pantauan, pengukuran dan hasil perhitungan rata-rata curah hujan harian maksimum 85,84 mm. Uji probabilitas distribusi yaitu gumbel, normal, log normal dan log Pearson III dapat diterima. Uji probabilitas Chi-Square menunjuk hasil X^2 *terhitung* untuk normal adalah 5, *log-normal* adalah 2, *gumbel* adalah 5 dan *log-person type III* adalah 5 dan X_{Cr}^2 adalah 5,991.

Debit rencana drainase kawasan perumahan Samudera Afroza 3 dalam waktu 2, 5, 10, dan 20 menit antara $0,366 \frac{m^3}{detik}$ sampai $0,551 \frac{m^3}{detik}$, debit air drainase saluran eksisting drainase utama lebar 3 meter dan tinggi 2 meter, kemiringan berkisar 0,00284 dan kecepatan pengaliran 1,50 m/s menyebabkan air meluap karena kemampuan drainase mengalir air menemui titik jenuh.

SARAN

Perumahan Samudera Afroza 3 dan perumahan Safria sering mengalami banjir pada saat musim hujan dengan instensitas hujan dan durasi hujan lebih dari 2 jam maka perlu dilakukan kajian mengenai sistem drainase kawasan perumahan pada setiap ruas-ruas drainase dengan data-data yang lebih akurat. Demensi drainase membenani debit air yang mengalir perlu evaluasi secara menyeluruh untuk pengaturan deminsi drainase dan pemeliharaan drainase dari sedimen, tumpukan sampah dan material-material penghambat aliran air.

DAFTAR PUSTAKA

Bibi, Takele Sambeto, Daniel Reddythta, Abdisa Sime Kebebew. (2023). *Assessment of the drainage systems performance in response to future scenarios and flood mitigation measures*



using stormwater management model, City and Environment Interactions, Volume 19, 2023, 100111, ISSN 2590-2520, <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2023.100111>.

BMKG. (2023). Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. <https://dataonline.bmkg.go.id>.

BPS Kota Jambi. (2024). Kota Jambi Dalam Angka 2024. BPS Kota Jambi.

Francisco, Telvio H. S., Osvaldo V. C. Menezes, André L. A. Guedes, Gladys Maquera, Dácio C. V. Neto, Orlando C. Longo, Christine K. Chinelli, and Carlos A. P. Soares. (2023). *The Main Challenges for Improving Urban Drainage Systems from the Perspective of Brazilian Professionals*. Infrastructures 8, no. 1: 5. <https://doi.org/10.3390/infrastructures8010005>

Kojima Y, Mikami K, Shiokawa H, Shigeeda Y, Agatsuma H. (2022). *Relationship between drainage capacity and foundation settlement at Pre Rup Temple: Basic study on Khmer architecture drainage systems Part 1*. *Jpn Archit Rev.* 2022; 5: 77–93. <https://doi.org/10.1002/2475-8876.12251>.

Nurhapni, B H. (2011). *Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan di Kawasan Perumahan*. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Vol. 11 (1). DOI: <https://doi.org/10.29313/jpwk.v11i1.1373>.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset Yogyakarta.

Triatmodjo. Bambang (1999). *Hidrolika II*. Beta offset. Yogyakarta.