

## **Analisis Kinerja Saluran Drainase Desa Kalianyar Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro**

### ***Performance Analysis of the Drainage Channels in Kalianyar Village, Kapas District, Bojonegoro Regency***

Risky Widya Sari \*<sup>1</sup>, M. Zainul Ikhwan <sup>2</sup>, Alfia Nur Rahmawati <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Bojonegoro.  
riskywidyasari23@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Desa Kalianyar Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro merupakan suatu desa yang berada di pinggiran kota Bojonegoro yang mempunyai wilayah yang cukup padat penduduk. Dengan banyaknya penduduk di Desa tersebut, mengakibatkan bertambahnya pemukiman para warga dan membuat berkurangnya resapan air di daerah tersebut. Desa Kalianyar juga termasuk Desa langganan bencana banjir yang disebabkan oleh beberapa hal termasuk sistem drainasenya. Oleh karena itu, diperlukan penataan sistem drainase yang dapat menampung debit limpasan air hujan yang berlebih. Digunakan uji RAPS dan uji outlier untuk memastikan kestabilan curah hujan di daerah tersebut, serta dilakukan analisis frekuensi curah hujan dengan kala ulang 5 tahun menggunakan metode Log Pearson III. Dalam menghitung debit rencana digunakan metode rasional, serta dilakukan analisis hidrolika untuk menghitung kapasitas saluran eksisting dan saluran rencana. Dari hasil tersebut, didapat hasil perbandingan antara kapasitas debit banjir dan debit rencana dalam menampung air hujan. Hasil analisa untuk perencanaan dimensi saluran drainase di Desa Kalianyar adalah 80x60 cm untuk saluran 6-8 dan 80x80 cm untuk saluran 7 pada Area B, 100x80 cm untuk saluran 5 – 9 pada Area C, 120x100 cm untuk saluran 10 pada Area D, 80x60 cm untuk saluran 11 – 13 dan 80x60 cm untuk saluran 12 pada Area E, 80x60 cm untuk saluran 15 – 16 serta 80x60 cm untuk saluran 14 pada Area F. Dengan perubahan dimensi saluran diharapkan dapat menampung limpasan air hujan dengan maksimal.

*Kata kunci: drainase, debit limpasan air hujan, debit rencana*

#### **ABSTRACT**

Kalianyar Village in Kapas District, Bojonegoro Regency, is a densely populated village located on the outskirts of Bojonegoro city. The increasing population in the village has led to more residential areas and a reduction in water absorption in the region. Kalianyar Village is also prone to frequent flooding, which is caused by several factors, including its drainage system. Therefore, there is a need for an improved drainage system that can accommodate the excess runoff from rainfall. The RAPS test and outlier test are used to ensure the stability of rainfall in the area, and a rainfall frequency analysis with a 5-year return period is conducted using the Log Pearson III method. The rational method is used to calculate the planned discharge, and hydraulic analysis is conducted to determine the capacity of the existing and planned drainage channels. The analysis results in a comparison between the flood discharge capacity and the planned discharge capacity for handling rainwater. The planning analysis for the drainage channel dimensions in Kalianyar Village includes: 80x60 cm for channels 6-8 and 80x80 cm for channel 7 in Area B, 100x80 cm for channels 5-9 in Area C, 120x100 cm for channel 10 in Area D, 80x60 cm for channels 11-13 and 80x60 cm for channel 12 in Area E, and 80x60 cm for channels 15-16 and 80x60 cm for channel 14 in Area F. These changes in channel dimensions are expected to effectively accommodate the runoff from rainfall.

*Keywords: drainage, rainwater runoff discharge, planned discharge*

#### **PENDAHULUAN**

Drainase, yang berasal dari kata "drainage," berarti mengalirkan, mengeringkan, atau membuang air. Sistem drainase berfungsi untuk mengelola kelebihan air yang tidak dibutuhkan, baik yang ada di atas permukaan tanah maupun di bawahnya. Air berlebih ini bisa

berasal dari limbah pemukiman atau air hujan yang meluap (Saidah et al., 2021; Nguyen et al., 2024).

Secara umum, drainase adalah sistem yang berguna untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan (Taifour et al., 2024). Selain itu, drainase juga berfungsi sebagai upaya untuk mengontrol kualitas tanah (Liu & Xi, 2024; Tedeschi et al., 2024). Jadi masalah drainase tidak hanya berkaitan dengan air permukaan tetapi juga air tanah (Y. Wang et al., 2024).

Di wilayah pemukiman, saluran drainase berfungsi sebagai sarana sanitasi untuk mencegah air yang menggenang. Air yang menggenang dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan lingkungan (J. Wang et al., 2024). Selain itu, drainase juga dibangun sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan bertindak memperbaiki daerah berlumpur, tergenang air dan banjir (Fayomi et al., 2024). Banjir sering terjadi karena kegagalan saluran drainase di wilayah pemukiman, di mana saluran tidak dapat menampung curah hujan yang tinggi atau bahkan tertutup oleh sampah (Guo et al., 2024).

Desa Kalianyar secara geografis terletak di Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro. Desa dengan luas wilayah 13.940 Ha dan jumlah penduduk mencapai 2.460 jiwa ini berbatasan langsung dengan Desa Sambiroto dan Desa Tikusan di sebelah utara, sebelah timur dengan Desa Sukowati, sebelah selatan Desa Wedi, dan sebelah barat dengan Desa Sembung. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro, 2023)

Desa Kalianyar termasuk desa yang sering terjadi banjir setiap tahunnya. Terutama di 7 RT seperti RT 1, RT 2, RT 3, RT 5, RT 9, RT 10, dan RT 11. Dari pantauan blok Bojonegoro.com, banjir yang terjadi memiliki ketinggian sekitar 30 – 60 cm, bahkan dapat mencapai ketinggian 1 meter di beberapa titik, salah satunya di kawasan Lemcadika. Hal ini mengakibatkan terancamnya pemukiman warga serta terganggunya arus lalu lintas di wilayah tersebut. Selain itu, banjir di Desa Kalianyar juga berdampak pada sektor pertanian. Banjir menggenangi sawah para warga dan mengakibatkan gagal panen serta kerugian mencapai ratusan juta. Penyebab banjir yang terjadi dikarenakan berkurangnya daerah resapan air, maka pada saat terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi terjadi limpasan air berlebih yang tidak dapat ditampung oleh saluran drainase.

Beberapa titik saluran drainase tertutup Desa Kalianyar sudah tidak berfungsi sebagaimana mestinya karena tertimbun oleh sampah dan sedimentasi. Sedangkan saluran drainase terbuka di Desa Kalianyar bekerja kurang optimal karena banyak ditumbuhi oleh tanaman liar didalamnya. Pemasangan besi penopang jembatan juga mengakibatkan pendangkalan oleh sampah serta sedimentasi pada saluran. Selain itu dimensi saluran yang tidak memadai, dan penurunan kualitas bangunan saluran itu sendiri juga termasuk penyebab berkurangnya kinerja saluran drainase di desa tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian penyebab dan besarnya debit banjir yang terjadi serta bagaimana upaya untuk menanggulangnya. termasuk Analisis kinerja saluran drainase Desa Kalianyar Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro.

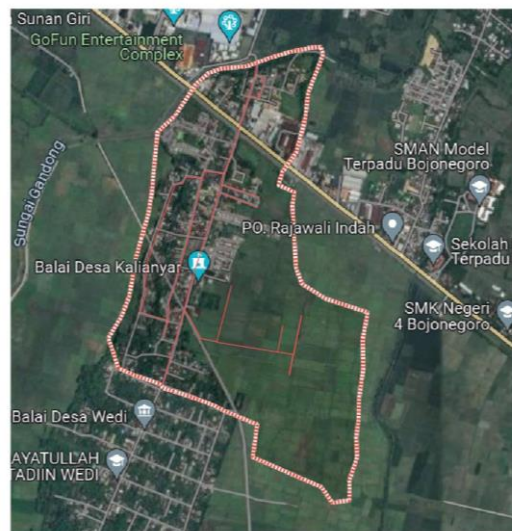
Analisis kinerja saluran drainase ini akan meliputi evaluasi terhadap kondisi eksisting saluran drainase, dan kapasitas saluran dalam mengalirkan air hujan. Hasil dari analisis ini diharapkan

dapat memberikan rekomendasi perbaikan atau peningkatan sistem drainase di Desa Kaliyanyar, sehingga masalah genangan air dapat diatasi secara efektif dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

### LOKASI STUDI

Lokasi studi berada di Desa Kaliyanyar Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro. Dimana desa tersebut berbatasan langsung dengan beberapa desa di Kecamatan Kapas lainnya, yaitu sebelah utara berbatasan langsung dengan Desa Sambiroto dan Desa Tikusan, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Wedi, sebelah barat berbatasan dengan Desa Sembung, dan sebelah timur berbatasan langsung dengan Desa Sukowati



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian  
*Sumber : google, (2024)*

### METODE ANALISIS DATA

Dalam studi ini, metode yang diterapkan adalah metode Deskriptif dan Kuantitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan fakta-fakta lapangan dan melakukan analisis berdasarkan berbagai penelitian yang telah diidentifikasi. Hal ini dilakukan untuk memahami kinerja sistem drainase dalam berbagai aspek yang mempengaruhinya. Tahapan kegiatan meliputi pengumpulan data, pengolahan data primer dan sekunder, serta telaah literatur dari penelitian sebelumnya.

### ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini, akan dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder terkait dengan kondisi saluran drainase di Desa Kaliyanyar, Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro. Data primer yang akan dikumpulkan meliputi pengukuran dimensi saluran drainase secara langsung di lapangan, seperti lebar, kedalaman, dan kemiringan saluran. Selain itu, data sekunder yang akan diperoleh antara lain data curah hujan dari tiga stasiun terdekat dengan lokasi penelitian yaitu stasiun Kapas, stasiun Balen, dan stasiun Dander yang diperoleh dari Dinas PU SDA.

Setelah data primer dan sekunder terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis perhitungan awal. Analisis ini bertujuan untuk menentukan metode yang akan digunakan

dalam mengevaluasi kapasitas saluran drainase di Desa Kalianyar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **Analisis data curah hujan**

Metode aljabar dirasa cocok untuk daerah yang luasnya kurang dari 500 km<sup>2</sup>. Metode ini adalah metode yang cukup sederhana karena cukup dengan membagi rata stasion hujan dengan jumlah stasion yang ada dalam wilayah tersebut. Oleh karena itu, metode aljabar hanya dapat digunakan untuk wilayah yang datar dengan sifat hujan yang homogen serta tidak terlalu kasar.

### **Analisis frekuensi curah hujan**

Analisis frekuensi adalah suatu rangkaian data hidrologi yang dapat digambarkan sebagai suatu persamaan distribusi peluang. Model distribusi peluang yang sering digunakan adalah distribusi log pearson tipe III untuk menentukan besarnya curah hujan rancangan dengan persamaan sebagai berikut :

1. Uji distribusi frekuensi : Uji distribusi frekuensi digunakan untuk memastikan bahwa distribusi yang dipilih dapat digunakan.. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode uji chi square.
2. Analisis intensitas curah hujan : Metode yang digunakan dalam menghitung intensitas curah hujan adalah metode “Monobe”
3. Debit banjir rencana : Dalam studi ini, digunakan perumusan debit banjir menggunakan metode rasional

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **ANALISIS KINERJA SALURAN DRAINASE**

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan pada kondisi saluran serta wawancara kepada Kaur Perencanaan, Ketua RT, Ketua RW dan warga Desa Kalianyar setempat, terdapat beberapa permasalahan seperti penurunan kualitas bangunan, kondisi bangunan penunjang yang kurang memadai, dimensi saluran yang tidak mampu menampung limpasan air yang berlebih, serta kurangnya kesadaran masyarakat dalam pemeliharaan saluran drainase di Desa tersebut. Permasalahan – permasalahan tersebut sangat mempengaruhi kinerja saluran drainase di Desa Kalianyar Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengatasi berbagai permasalahan saluran drainase agar dapat meminimalisir terjadinya bencana banjir di Desa tersebut.

### **CURAH RERATA DAERAH**

Data curah hujan yang diperoleh dari 3 stasion yang berada disekitar lokasi penelitian kemudian diolah menggunakan metode aljabar (aritmatik) untuk mendapatkan hasil curah hujan maksimum rata – rata pada daerah yang diteliti. Rumus yang digunakan dalam metode aljabar adalah :

$$\text{Rave} = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rn}{n} = \dots \text{mm}/24 \text{ jam}$$

Hasil perhitungan curah hujan rerata daerah dari Stasiun Kapas, Stasiun Balen, dan Stasiun Dander dapat dilihat dari tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1** Perhitungan Hujan Rata - rata

No.	Tahun	Stasiun			Rata – rata
		Kapas	Balen	Dander	
1	2013	72	88	105	88,3
2	2014	81	67	127	91,7
3	2015	105	99	82	95,3
4	2016	78	98	102	92,7
5	2017	72	108	100	93,3
6	2018	80	54	102	78,7
7	2020	73	98	121	97,3
8	2021	117	114	115	115,3
9	2022	121	86	97	101,3
10	2023	102	162	82	115,3
		$\Sigma$			969,3

Dengan metode aljabar (aritmatika) didapat perhitungan sebagai berikut :

$$R = \frac{969,3}{10}$$

$$= 96,93 \text{ mm/24 jam}$$

Jadi, curah hujan pada daerah yang diteliti sebesar 96,93 mm/24 jam

### DISTRIBUSI FREKUENSI CURAH HUJAN

Untuk menentukan distribusi frekuensi curah hujan dalam penelitian ini digunakan metode Log Pearson III yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2** Perhitungan Metode Log Pearson III

Tahun	X	Log X
1	78,67	1,90
2	88,33	1,95
3	91,67	1,96
4	92,67	1,97
5	93,33	1,97
6	95,33	1,98
7	97,33	1,99
8	101,33	2,01
9	115,33	2,06
10	115,33	2,06
Rerata	96,93	1,98
Sd	11,38	0,05
Cs	0,52	0,23
Ck	0,18	

Dari perhitungan diatas, diperoleh perhitungan kala ulang pada tabel 3 sebagai berikut :

$$\text{Log XRT} = \text{Log X} + (\text{Sd} \times k)$$

**Tabel 3** Perhitungan Kala Ulang

Periode Ulang T (tahun)	k	Log XRT	Hujan Rancangan RT (mm)
2	-0,04	1,98	95,92
5	0,83	2,03	106,06
10	1,30	2,05	112,07
20	1,65	2,07	116,70
25	1,83	2,08	119,09
50	2,17	2,09	123,98
100	2,49	2,11	128,65
200	2,79	2,12	133,17
500	3,03	2,14	136,89
1000	3,42	2,16	143,27

### UJI KECOCOKAN DISTRIBUSI

Uji kecocokan distribusi dilakukan agar dapat mengetahui kebenaran jawaban sementara dari sampel data yang telah dianalisis. Uji kecocokan distribusi yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Chi Kuadrat, dimana diperoleh hasil uji sebagai berikut :

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \cdot \log n \\ &= 1 + 3,3 \cdot \log 10 \\ &= 4,3 \text{ (5 kelas)} \end{aligned}$$

Sebaran peluang = 25%

Perhitungan selengkapnya mengenai uji distribusi Chi Square dapat dilihat dari tabel 4 dan 5 dibawah ini.

**Tabel 4** Uji Simpangan 1

No.	Pr	Log Xr	Cs	G	S	Log X	X
1	75,00%	1,98	0,23	-1,1186	0,05	1,92747	84,6197
2	50,00%	1,98	0,23	-0,0381	0,05	1,98191	95,9193
3	25,00%	1,98	0,23	0,5906	0,05	2,01358	103,176

**Tabel 5** Uji Simpangan 2

No.	Batas Kelas	Jumlah Data		Fe - Ft	((Fe - Ft) <sup>2</sup> /Ft)
		Fe	Ft		
1	<84,62	1	2,5	-1,5	0,9
2	84,62-95,919	5	2,5	2,5	2,5
3	95,919-103,176	2	2,5	-0,5	0,1
4	>103,176	2	2,5	-0,5	0,1
	Jumlah	10	10		3,6

Menentukan Chi kuadrat menggunakan signifikansi  $DK = 3$  dan  $\alpha = 0,05$  dapat diperoleh nilai chi square  $x^2 = 7,815$ .

$$X^2 \text{ Hitung} = \frac{(Fe - Ft)^2}{Ft}$$
$$= 3,6$$

Dari hasil perhitungan diatas menyatakan  $(X^2 \text{ Hitung} < X^2 \text{ Cr}) = (3,6 < 7,815)$ . Oleh karena itu, perhitungan dinyatakan "Diterima" atau "Memenuhi Syarat".

## SKEMA SALURAN DRAINASE



**Gambar 2.** Skema Area Jaringan Drainase Desa Kalianyar  
*Sumber : google, (2024)*

Pemetaan skema saluran drainase dibagi menjadi 6 area yaitu Area A dengan saluran 1-2-3 dan saluran 3, Area B dengan saluran 6-8 dan saluran 7, Area C dengan saluran 5-9, Area D dengan saluran 10, Area E dengan saluran 11-13 dan saluran 12, serta Area F dengan saluran 14 dan saluran 15-16. Pembagian area dan saluran ini berdasarkan letak dan dimensi saluran.

## DEBIT RENCANA AWAL

Debit rencana awal dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_r = Q_h + Q_k$$

Keterangan :

$Q_r$  : debit rencana awal

$Q_h$  : debit rencana  $(0,278 \times C \times I \times A)$

$Q_k$  : debit air kotor  $((Pn \times q)/A)$

Perhitungan debit rencana awal berdasarkan analisis frekuensi curah hujan dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

**Tabel 6** Perhitungan Debit Rencana Awal

Area	Qh	Qk	Qr
Area A	0,722	0,01504	0,73704
Area B	1,626	0,0177	1,6437
Area C	1,757	0,0341	1,7911
Area D	2,077	0,00271	2,07971
Area E	1,366	0,01848	1,38448
Area F	1,774	0,01309	1,78709

### DIMENSI SALURAN EKSISTING

Terdapat dua ukuran dimensi di setiap area, yaitu dimensi berukuran 50 x 50 cm dan 80 x 60 cm. Untuk dimensi berukuran 80x 60 cm terletak disepanjang jalan raya Desa Kalianyar, sedangkan drainase yang berdimensi 50 x 50 cm terletak di gang – gang kecil atau di sekitar pemukiman warga yang tidak berada disamping jalan raya. Berikut adalah perhitungan dimensing eksisting saluran drainase pada masing – masing area yang dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8 dibawah ini :

**Tabel 7.** Dimensi eksisting saluran

Area	Saluran	b (m)	h (m)	L (m)	n (m)	Elv. Awal (m)	Elv. Akhir (m)	Kemiringan (m)
A	1-2-4	0,5	0,5	181	0,016	20,03	19,44	0,00326
	3	0,8	0,6	90,3	0,016	20,42	19,12	0,01439
B	6-8	0,5	0,5	419	0,016	20,72	17,84	0,00687
	7	0,8	0,6	362	0,016	19,81	17,63	0,00602
C	5-9	0,5	0,5	562	0,016	22,55	17,24	0,00945
D	10	0,5	0,5	337	0,016	20,17	18,86	0,00389
E	11-13	0,5	0,5	354	0,016	19,06	18,45	0,00172
	12	0,8	0,6	279	0,016	20,64	18,73	0,00685
F	14	0,8	0,6	121	0,016	20,67	19,41	0,01041
	15-16	0,5	0,5	200	0,016	19,39	18,42	0,00485

**Tabel 8.** Perhitungan Dimensi Saluran Eksisting

Area	Saluran	A ( $m^2$ )	P (m)	R (m)	V (m/detik)	Q ( $m^3$ /detik)
A	1-2-4	0,25	1,5	1,17	1,08	0,27
	3	0,48	2	0,24	2,89	1,39
B	6-8	0,25	1,5	0,17	1,57	0,39
	7	0,48	2	0,24	1,87	0,9
C	5-9	0,25	1,5	0,17	1,84	0,46
D	10	0,25	1,5	0,17	1,18	0,29
E	11-13	0,25	1,5	0,17	0,79	0,2

	12	0,48	2	0,24	1,99	0,96
F	14	0,48	2	0,24	2,47	0,18
	15-16	0,25	1,5	0,17	1,32	0,33

### KAPASITAS SALURAN EKSISTING

Untuk menghitung kemampuan saluran drainase dalam menampung debit rencana digunakan rumus  $Q = Q_s - Q_r$ . Berikut adalah perhitungan kemampuan kapasitas saluran drainase pada tabel 9 :

**Tabel 9.** Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting

Area	$Q_s$	$Q_r$	Q	Keterangan
Area A	1,660304868	0,73704	0,923264868	Baik
Area B	1,291410172	1,6437	-0,352289828	Re-dimensi
Area C	0,459972219	1,7911	-1,331127781	Re-dimensi
Area D	0,295034768	2,07971	-1,784675232	Re-dimensi
Area E	1,155046596	1,38448	-0,229433404	Re-dimensi
Area F	1,511834207	1,78709	-0,275255793	Re-dimensi

### DIMENSI SALURAN RENCANA

Dimensi saluran rencana pada setiap saluran yang perlu dilakukan re-dimensi sapat dilihat pada tabel 10 dan tabel 11 berikut :

**Tabel 10.** Dimensi Saluran Rencana

Area	Saluran	b (m)	h (m)	L (m)	n (m)	Elv. Awal (m)	Elv. Akhir (m)	Kemiringan (m)
B	6-8	0,8	0,6	419	0,016	20,72	17,84	0,00141
	7	0,8	0,8	362	0,016	19,81	17,63	0,00602
C	5-9	1	0,8	562	0,016	22,55	17,24	0,00945
D	10	1,2	1	337	0,016	20,17	18,86	0,00389
E	11-13	0,8	0,6	354	0,016	19,06	18,45	0,00172
F	15-16	0,8	0,6	200	0,016	19,39	18,42	0,00485

**Tabel 11** Perhitungan Dimensi Saluran Rencana

Area	Saluran	A ( $m^2$ )	P (m)	R (m)	V (m/detik)	Q ( $m^3$ /detik)
B	6-8	0,48	2	0,24	0,91	0,43
	7	0,64	2,4	0,27	2,01	1,29
C	5-9	0,8	2,6	0,31	2,77	2,22
D	10	1,2	3,2	0,375	2,03	2,43
E	11-13	0,48	2	0,24	1	0,48
F	15-16	0,48	2	0,24	1,68	0,81

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa kinerja saluran drainase di Desa Kalianyar belum berjalan lancar sebagaimana mestinya karena kondisi fisik drainase yang kurang baik. Bangunan penunjang drainase yang kurang berfungsi sebagaimana mestinya, dimensi saluran yang sempit, serta sedimentasi dan vegetasi liar yang terjadi pada saluran drainase Desa Kalianyar juga mempengaruhi kinerja saluran drainase tersebut. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilaksanakan pada saluran drainase Desa Kalianyar, diperoleh hasil perhitungan dengan periode kala ulang 5 tahun, intensitas hujan pada tiga stasiun yaitu stasiun Kapas, stasiun Balen, dan stasiun Dander diperoleh hasil perbandingan antara debit rencana dan kapasitas tampungan drainase sebagai berikut : **Area A**  $Q_r = 0,73704 \text{ m}^3 < Q_s = 1,66030 \text{ m}^3$ , **Area B**  $Q_r = 1,6437 \text{ m}^3 > Q_s = 1,29141 \text{ m}^3$ , **Area C**  $Q_r = 1,7911 \text{ m}^3 > Q_s = 0,4599 \text{ m}^3$ , **Area D**  $Q_r = 2,07971 \text{ m}^3 > Q_s = 0,29503 \text{ m}^3$ , **Area E**  $Q_r = 1,38448 \text{ m}^3 > Q_s = 1,15505 \text{ m}^3$ , **Area F**  $Q_r = 1,78709 \text{ m}^3 > Q_s = 1,51183 \text{ m}^3$ . Hasil analisa untuk perencanaan dimensi saluran drainase di Desa Kalianyar adalah 80x60 cm untuk saluran 6-8 dan 80x80 cm untuk saluran 7 pada Area B, 100x80 cm untuk saluran 5 – 9 pada Area C, 120x100 cm untuk saluran 10 pada Area D, 80x60 cm untuk saluran 11 – 13 dan 80x60 cm untuk saluran 12 pada Area E, 80x60 cm untuk saluran 15 – 16 serta 80x60 cm untuk saluran 14 pada Area F.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro. (2023). *Kecamatan Kapas dalam Angka 2023*.
- Fayomi, G. U., Onyari, E. K., & Jaiyeola, A. T. (2024). Quantitative assessment of open drainage and storm water runoff capacity in Nigeria: Consequences and way forward. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 9(April), 100766. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100766>
- Guo, C., Yao, C., Wu, J., Qin, S., Yang, H., Li, H., & Mao, J. (2024). Field and numerical experiments of subsurface drainage systems in saline and low-permeability interlayered fields in arid regions. *Agricultural Water Management*, 300(December 2023), 108898. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108898>
- Liu, Z., & Xi, J. (2024). Modeling the vertical transmission of bioaerosols in residential building drainage systems. *Developments in the Built Environment*, 19(April), 100500. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100500>
- Nguyen, T. T. P., Nguyen, N. N., & Nguyen, A. V. (2024). Investigating the effect of interfacial hydrogen bonding on the surface mobility and foam drainage kinetics. *Journal of Molecular Liquids*, 401(January), 124656. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2024.124656>
- Saidah, H., Nur, K. N., Parea, R. R. M. I. M., Tamrin, Miswar, T. A. . R. N., Mardewi, J. A. M., & Fenti, D. S. (2021). *Drainase Perkotaan* (Vol. 1).
- Suripin, (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi Yogyakarta
- Taifour, W., Youssef, H., Ranjous, Y., Deeb, A., & Moughdeb, A. K. A. (2024). Uterine tube evisceration during drainage tube removal – A rare case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 119(April), 109685. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2024.109685>
- Tedeschi, A. C., Fortier, R. A., & Chow-Fraser, P. (2024). Effects of increasing tile drainage and seasonal weather patterns on phosphorus loading from three major Canadian Lake Erie tributaries. *Journal of Great Lakes Research*, October 2023, 102396.

<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2024.102396>

Wang, J., O'Brien, E., Holloway, P., Nolan, P., Stewart, M. G., & Ryan, P. C. (2024). Climate change impact and adaptation assessment for road drainage systems. *Journal of Environmental Management*, 364(April), 121209.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121209>

Wang, Y., Yang, W., Jiao, Y., Ma, X., & Qi, W. (2024). Quantitative analysis of dissolved carbon sources in the farmland artificial ditch drainage-Lake UlanSuhai continuum in the Hetao Irrigation District's, Inner Mongolia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 55(January), 101910. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.101910>