

Tersedia online di [www.journal.unesa.ac.id](http://www.journal.unesa.ac.id)Halaman jurnal di [www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans](http://www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans)

## Evaluasi Saluran Drainase Rayon Tandes Terhadap Saluran Diversi Pada *Box Culvert* Di Jalan Babat Jerawat Surabaya

Rheznandya Indarwan Wikanto <sup>a</sup>, R. Endro Wibisono <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

email: <sup>a</sup>[rheznandya.20001@mhs.unesa.ac.id](mailto:rheznandya.20001@mhs.unesa.ac.id), <sup>b</sup>[endrowibisono@unesa.ac.id](mailto:endrowibisono@unesa.ac.id)

### INFO ARTIKEL

*Sejarah artikel:*

Menerima 4 November 2024

Revisi 12 November 2024

Diterima 18 November 2024

Online 31 Desember 2024

*Kata kunci:*

*Box culvert*

*Drainase jalan*

*Kapasitas debit rencana*

*Saluran diversi*

### ABSTRAK

Pada wilayah Surabaya Barat sering terjadi peristiwa banjir, sehingga perlunya penanganan sistem drainase. Berdasarkan hasil data indikator genangan di rayon Tandes tahun 2023 bahwa banjir sering melanda kecamatan Pakal, khususnya di wilayah Jalan Babat Jerawat Kota Surabaya. Awalnya saluran pada Jalan Babat Jerawat adalah saluran alami, namun pada bulan desember 2024 telah terlaksana pembangunan saluran diversi dengan menggunakan *box culvert*. Rumusan permasalahan pada penelitian ini menjelaskan bagaimana hasil debit rencana untuk 5 tahun kedepan, kapasitas eksisting dan perbandingan debit rencana terhadap kapasitas *box culvert*. Tujuan penelitian ini adalah hasil debit rencana untuk 5 tahun kedepan, kapasitas eksisting dan perbandingan debit rencana terhadap kapasitas *box culvert*. Perhitungan hidrologi menggunakan berbagai teknik untuk menghitung distribusi curah hujan. Metode tersebut meliputi, Metode log Pearson type III untuk menganalisis distribusi curah hujan, rumus kirpich untuk menentukan waktu konsentrasi, rumus mononobe untuk menentukan intensitas hujan, dan metode rasional untuk menghitung debit banjir rencana. Sementara itu, dalam perhitungan hidrolika fokus utama adalah menghitung kapasitas saluran saat ini. Dari perhitungan tersebut, membandingkan debit rencana dengan kapasitas saluran disekitar lokasi penelitian. Curah hujan harian rencana sebesar 19,75 mm digunakan untuk menghitung debit rencana. Sebelum melakukan evaluasi saluran, dimensi lokasi digunakan untuk menghitung kapasitas saluran. Berdasarkan evaluasi menunjukkan bahwa saluran primer dan tersier, yang terdiri dari saluran Jalan Raya Benowo 1, saluran Jalan Raya Babat Jerawat 1, saluran Jalan Raya Babat Jerawat 2 dan saluran Jalan Pakal 2, adalah saluran yang meluap. Pilihan terbaik untuk menangani saluran yang meluap adalah meredesain *box culvert* dengan mengubah kapasitas dimensi saluran.

## *Evaluation Of Tandes Rayon Drainage Channel Against Diversion Channel On Box Culvert On Babat Acne Road Surabaya*

### ARTICLE INFO

*Keywords:*

*Box culvert*

*Road drainage*

*Plan discharge capacity*

*Diversion channel*

### ABSTRACT

*In the West Surabaya area, flooding events often occur, so it is necessary to handle the drainage system. Based on the results of inundation indicator data in the Tandes rayon in 2023, floods often hit Pakal sub-district, especially in the Babat Jerawat Street area of Surabaya City. Initially the channel on Jalan Babat Jerawat was a natural channel, but*

Wikanto, R. I. & Wibisono, R. E. (2024). Evaluasi Saluran Drainase Rayon Tandes Terhadap Saluran Diversi Pada *Box culvert* Di Jalan Babat Jerawat Surabaya. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n3), 326-336.

*in December 2024 the construction of a diversion channel using a box culvert was carried out. The formulation of the problem in this study explains how the results of the discharge plan for the next 5 years, the existing capacity and the comparison of the discharge plan to the capacity of the box culvert. The purpose of this research is the result of the discharge plan for the next 5 years, the existing capacity and the comparison of the discharge plan to the capacity of the box culvert. Hydrological calculations use various techniques to calculate rainfall distribution. The methods include, log Pearson type III method to analyze rainfall distribution, kirpich formula to determine concentration time, mononobe formula to determine rainfall intensity, and rational method to calculate flood discharge plan. Meanwhile, in the hydraulics calculation the main focus is to calculate the current channel capacity. From these calculations, the plan discharge was compared with the channel capacity around the study site. A planned daily rainfall of 19.75 mm was used to calculate the planned discharge. Prior to channel evaluation, site dimensions were used to calculate channel capacity. Based on the evaluation, the primary and tertiary channels, which consist of Jalan Raya Benowo 1 channel, Jalan Raya Babat Jerawat 1 channel, Jalan Raya Babat Jerawat 2 channel and Jalan Pakal 2 channel, are overflowing channels. The best option to handle the overflowing channels is to redesign the box culvert by changing the channel dimension capacity.*

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

## 1. Pendahuluan

Saluran Babat Jerawat merupakan saluran penghubung dari Saluran primer Gunungsari mengalir air dari beberapa saluran sekunder, termasuk Saluran Sekunder Babat Jerawat dan Saluran Sekunder Sememi Selatan, di Subsistem Gunungsari hingga Sememi. (Hardiyanto ,2019). Lokasi penelitian Saluran Babat Jerawat memiliki luas 10.721,19 ha yang terletak didaerah pematasan Rayon Tandes. Wilayah ini membentang dari Surabaya bagian tengah ke bagian barat hingga utara, yang di bagian utara terdiri dari Pulau Madura, di bagian timur terdiri dari Jalan Tol, sistem pemasutan Gunungsari, dan sistem pemasutan Gentengan, di bagian selatan terdiri dari sistem saluran Gayungsari, dan di bagian barat merupakan Kabupaten Mojokerto. Kondisi saluran Babat Jerawat menyebabkan penyempitan saluran karena kelongsoran tebing dan sedimentasi. Debit aliran melimpah melalui tanggul saluran dan menggenangi persawahan dan pemukiman di sekitarnya.

Saluran Diversi Ruas Jalan Babat Jerawat dibangun untuk mengurangi kemacetan di sepanjang Jalan Babat Jerawat dan mengurangi banjir dan genangan air. Saluran ini membagi aliran dari Jalan Sememi ke Jalan Babat Jerawat dan ke Jalan Kandangan untuk mencegah banjir. Pembangunan saluran Drainase meneruskan trase mulai dari Sememi sampai Benowo sejauh 300 meter. Pembangunan Saluran Diversi menggunakan U ditch yang dipasang dengan dimensi *box culvert* lebar 350 x 350 cm (Surabaya Drainage Master Plan, 2018). Pembangunan telah selesai sampai Jalan Babat Jerawat dan akan diteruskan sampai Benowo.

Berdasarkan hasil rekapitulasi indikator genangan di rayon Tandes tahun 2023 bahwa banjir sering melanda kecamatan Pakal, khususnya di wilayah Jalan Babat Jerawat sampai sekarang masih sering terendam banjir. Hasil survei di Jalan Babat Jerawat angka luas genangan mencapai 21,82 Ha, sedangkan ketinggian genangan mencapai 60 cm (Surabaya Drainage Master Plan, 2018 Pemerintah Kota Surabaya telah melakukan banyak upaya untuk mengatasi banjir, termasuk menambah saluran pembuangan tetapi tidak membuat jalan sempit. Untuk mengatasi banjir segera, pemerintah juga memperbesar box culver sesuai dengan kapasitas dan jumlah air yang meluap. (Wibisono, 2021). Berbagai masalah yang terkait dengan banjir dan berbagai aplikasi lainnya menunjukkan bahwa studi perencanaan dan evaluasi saluran drainase di daerah yang rawan banjir dapat menyelesaikan masalah ini. Berdasarkan permasalahan di atas perlu di evaluasi kapasitas banjir saluran dengan dimensi *box culvert* yang tersedia, karena adanya perencanaan pemasangan *box culvert* di Jalan Babat Jerawat. Dengan demikian, peneliti memilih untuk mengangkat judul penelitian tentang Evaluasi Saluran Drainase Rayon Tandes Terhadap Perencanaan Diversi Pada *Box culvert* di Jalan Babat Jerawat Kota Surabaya.

## 2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang terkait dengan evaluasi saluran diversifikasi pada *box culvert* yang pernah digunakan sebelumnya. Penelitian terdahulu yang terkait dengan variabel yang digunakan, serta tujuan dan hasil dari penelitian adalah sebagai berikut :

### 2.1. (Darmawan & Abiyyudin, 2019)

Penelitian ini yang berjudul Evaluasi Saluran Drainase Terhadap Kapasitas saluran di gerbang tol Surabaya, metode yang digunakan adalah pengamatan di lapangan atau evaluasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengumpulkan ukuran drainase jalan, data curah hujan, kelandaian drainase jalan saat ini, dan kondisi saluran yang ada. Curah hujan, dimensi saluran, dan peta lokasi penelitian adalah data dan variabel penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada dasar saluran terdapat endapan sirtu setebal 5 sampai 10 cm, tetapi tidak memiliki dampak yang signifikan pada fungsi saluran.

### 2.2. (Nopriyandi dkk, 2022)

Dengan judul Evaluasi Saluran Drainase Di Jalan Kota Riau Kabupaten Tasik menggunakan metode evaluasi atau pengamatan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimensi drainase jalan, mengetahui data curah hujan, mengetahui kelandaian eksisting drainase jalan, dan mengetahui kondisi eksisting saluran yang ada. Data curah hujan rencana, dimensi saluran, dan peta lokasi penelitian adalah sumber data dan variabel penelitian ini. Hasil pemeriksaan peneliti menunjukkan bahwa ada endapan sirtu setebal 5 sampai 10 cm di saluran drainase, tetapi tidak terlalu banyak mempengaruhi fungsi saluran.

### 2.3. (Firmansyah dkk, 2022)

Metode pengolahan data, rumus Manning, dan metode rasional digunakan untuk Evaluasi Perencanaan Saluran Drainase di Jalan Basuki Rahmad Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas drainase jalan yang tidak memiliki saluran diversifikasi di Jalan Basuki Rahmad Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. Hasil rancangan curah hujan 10 tahun adalah 0,13 m<sup>3</sup>/detik, berdasarkan data dan variabel yang digunakan dalam studi ini. U-Ditch dan covernya adalah saluran diversifikasi.

### 2.4. (Amrulloh dkk, 2021)

Penelitian ini dengan judul Evaluasi Sistem Saluran Drainase Jalan Kaliurang Kecamatan Sumberpari Kabupaten Jember menggunakan metode poligon Thiessen untuk menghitung curah hujan, metode mononobe untuk menghitung intensitas hujan, dan pemodelan hidrolika menggunakan SWMM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa software SWMM digunakan untuk memodelkan kondisi saat ini saluran drainase kaliurang dengan waktu rencana ulang dua tahun, lima tahun, dan sepuluh tahun.

### 2.5. (Santikanur, 2023)

Dengan judul Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan Di Ambulu, Kabupaten Jember menggunakan metode analisis curah hujan, analisa hidrologi, analisa hidrolika. Hasil pada penelitian adalah membandingkan kesesuaian kapasitas saluran dengan dimensi *box culvert* antara hasil perhitungan dan kondisi yang ada di lapangan.

## 3. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan penelitian kuantitatif deskriptif yang digunakan untuk perhitungan dan penjelasan hasil pengolahan data di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan suatu masalah secara faktual, sistematis, dan tepat yang dihasilkan dari pengumpulan data secara langsung di lapangan.

### 3.1. Lokasi Penelitian

Berdasarkan Lokasi penelitian pada sepanjang Jalan Babat Jerawat, Kecamatan Pakal, Kota Surabaya, sebagai Lokasi studi kasus seperti ditunjukkan pada Gambar.



**Gambar 1.** Lokasi Saluran Babat Jerawat  
Sumber: Surabaya Drainage Master Plan, 2024

### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

penelitian ini menumpulkan data yang ada dengan berbagai cara, termasuk :

a. Studi Literatur

Studi literatur mengumpulkan informasi dari berbagai sumber terkait, seperti laporan, instansi, dokumen, jurnal, pedoman, buku referensi, dan sumber bacaan lainnya. Tujuan dari studi literatur adalah untuk membuat dasar teori yang tepat.

b. Metode Observasi

Peneliti melakukan pengamatan di lapangan, sehingga dapat mengetahui kapasitas eksisting saluran dan kondisi eksisting drainase yang ada di lapangan.

c. Pengambilan Data

Pengambilan data ini dilakukan dengan mengambil data di instansi terkait dan survei langsung kondisi di lapangan. Kemudian dicatat dan digunakan sebagai pendukung data yang diperlukan dalam proses penelitian, untuk mendapatkan gambaran yang digunakan dalam perencanaan saluran drainase.

### 3.3. Teknik Analisis Data

Analisa data yang dikumpulkan sebagai penelitian ini dianalisis melalui analisis kualitatif agar memudahkan analisis, data yang dikumpulkan disusun ke dalam susunan yang terdiri dari tabel, grafik dan gambar, serta data angka. Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Analisa Hidrologi

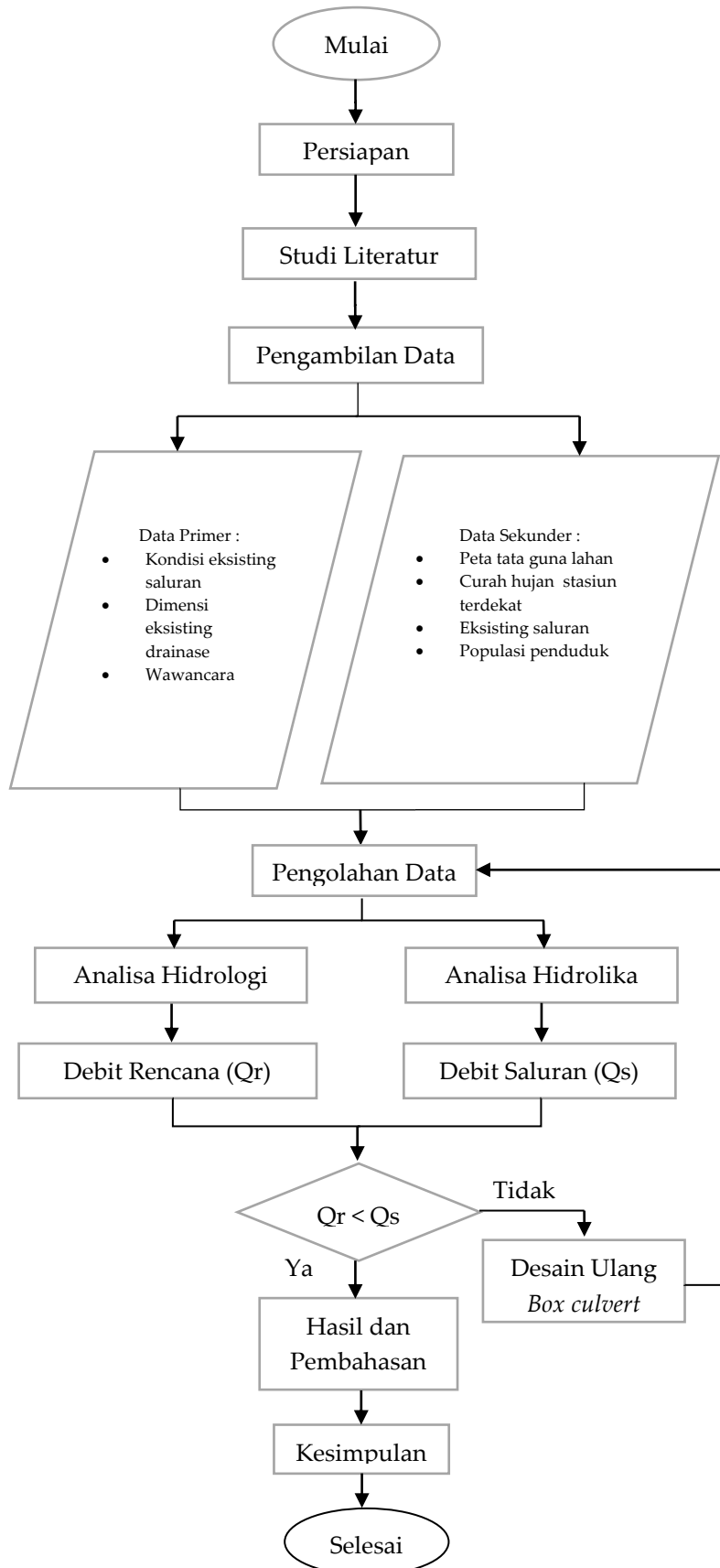
merupakan kajian awal yang dilakukan dalam perencanaan pembangunan struktur yang berkaitan dengan air. Ini digunakan untuk menghitung debit aliran yang akan dialirkan dan menetapkan debit yang akan dijadikan dasar perencanaan untuk periode waktu tertentu.

b. Analisa Hidrolika

Analisis hidrolika menggunakan metode *trial-and-error* dan *manning* untuk mengevaluasi kapasitas penampang, agar dapat menampung debit yang direncanakan.

### 3.4. Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir penelitian seperti pada Gambar 3.2.



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Analisa Curah Hujan Rencana Rata-rata

Curah hujan rencana rata-rata yang direncanakan diperoleh dari tiga stasiun hujan (Simo, Menganti, dan Bunder). Data curah hujan yang diterapkan pada perhitungan berasal dari data sepuluh tahun terakhir. Perhitungan data curah hujan menggunakan metode poligon thiessen yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Curah Hujan Rata-Rata Poligon Thiessen (Penulis, 2024)

No	Tahun Pengamatan	Stasiun Hujan Simo	Stasiun Hujan Menganti	Stasiun Hujan Bunder	Hujan Wilayah DAS
1	2014	78	130	112	78,13
2	2015	86	40	103	88,12
3	2016	106	90	76	86,12
4	2017	102	80	141	103,12
5	2018	49	40	106	48,84
6	2019	67	46	85	67,10
7	2020	98	127	85	97,88
8	2021	97	85	120	96,98
9	2022	89	85	176	130,08
10	2023	130	70	80	59,53

##### 4.2. Parameter Dasar Statistik

Perhitungan uji distribusi probabilitas menggunakan data saat ini, parameter statistik diuji menggunakan data sebelumnya yang sudah ada. Karena setiap distribusi memiliki persyaratan yang berbeda. Hasil dari frekuensi curah hujan dapat dilihat di Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Frekuensi Curah Hujan (Penulis, 2024)

Distribusi	Parameter Statistika	Hasil	Status
Gumbel	$C_s \approx 1,1306$	0,2711	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 5,40$	4,5574	
Log Normal	$C_s \approx C_v^3 + 3C_v$	0,7941	Tidak memenuhi
	$C_k \approx$	4,1419	
	$C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$		
Normal	$C_s \approx 0$	0,2711	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 3$	4,5574	
Log Pearson III	Selain dari nilai diatas/flexibel	0,2711 4,5574	<b>Memenuhi</b>

Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan frekuensi curah hujan tersebut, metode distribusi yang paling sesuai untuk curah hujan tersebut merupakan Log Pearson *Type III*.

##### 4.3. Analisis Distribusi Probabilitas

Sesuai perhitungan nilai koefisien keruncingan dan koefisien Kemencengan, maka distribusi probabilitas yang digunakan adalah Log Pearson *type III*. Hasil perhitungan Log Pearson *type III* ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan Log Pearson *type III* (Penulis, 2024)

No	Curah Hujan ( $X_i$ )	Log $X_i$	$(\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X_i})$	$(\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X_i})^2$	$(\text{Log } X_i - \overline{\text{Log } X_i})^3$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	49.00	1.6902	-0.2323	0.0540	-0.0125373
2	67.00	1.8261	-0.0964	0.0093	-0.0008967
3	69.00	1.8388	-0.0837	0.0070	-0.0005855
4	78.00	1.8921	-0.0304	0.0009	-0.0000281
5	86.00	1.9345	0.0120	0.0001	0.0000017
6	88.00	1.9445	0.0220	0.0005	0.0000106
7	97.00	1.9868	0.0643	0.0041	0.0002654
8	98.00	1.9912	0.0687	0.0047	0.0003245



No	Curah Hujan (Xi)	Log Xi	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log Xi}})$	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log Xi}})^2$	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log Xi}})^3$
9	102.00	2.0086	0.0861	0.0074	0.0006381
10	129.50	2.1123	0.1898	0.0360	0.0068334
<b>Jumlah</b>	863,57	19,225	0	0,124	-0,006
<b>Rata-rata</b>	863,4	1,922			
<b>Standar Deviasi</b>	0,1174				
<b>Koefisien Kepencengan</b>	-0,5125				

Periode ulang hujan yang diterapkan adalah 5 tahun. Selanjutnya, curah hujan yang direncanakan untuk periode ulang dua, lima, dan sepuluh tahun dapat dihitung. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel berikut.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Log Pearson *type* III (Penulis, 2024)

No	Kala Ulang	k	k x S	Log Xt	Xt
1	2	0,085	0,010	1,924	83,884
2	5	0,826	0,101	1,934	85,963
3	10	1,214	0,143	1,939	86,945

Berdasarkan perhitungan curah hujan maksimum dengan menggunakan metode Log Pearson *type* III pada waktu ulang 5 tahun adalah 85,96 mm.

#### 4.4. Uji Distribusi Frekuensi

Pengujian Uji chi kuadrat dan smirnov kolmogorov akan digunakan untuk menguji parameter untuk memastikan distribusi sampel dan data cocok.

##### a. Uji Distribusi Chi Kuadrat

Perhitungan distribusi frekuensi yang dipilih dapat menunjukkan distribusi probabilitas data yang dievaluasi dengan uji chi kuadrat. Berdasarkan perhitungan uji chi kuadrat dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Distribusi Chi Kuadrat (Penulis, 2024)

No	Kemungkinan	Ei	Oi	$(O_i - E_i)$	$(O_i - E_i)^2$
1	$X_i \leq 46,7$	2	1	-1	1
2	$46,7 \leq X_i \leq 52,5$	2	3	1	1
3	$52,5 \leq X_i \leq 57,9$	2	2	0	0
4	$57,9 \leq X_i \leq 65,0$	2	3	1	1
5	$65,0 \leq X_i$	2	1	-1	1
<b>Jumlah</b>		10	10	0	4

Persyaratan untuk distribusi Log Pearson III dapat diterima, jika Chi Kuadrat Teoritis > Chi Kuadrat Hitung. Hasil perhitungan didapatkan = Chi Kuadrat Teoritis > Chi Kuadrat Hitung = 5,99 > 4.

##### b. Uji Distribusi Smirnov Kolmogorov

Tujuan uji Smirnov Kolmogorov adalah menemukan metode distribusi probabilitas yang tidak lolos dari uji kesesuaian distribusi frekuensi, yang dilakukan setelah perhitungan metode chi kuadrat. Hasil perhitungan uji Smirnov Kolmogorov dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Perhitungan Uji Distribusi Smirnov Kolmogorov (Penulis, 2024)

No	Log X	P(X)	f(t)	T	P'(X)	D
1	1.69	0.09	-1.978	0.959	0.041	-0.050
2	1.83	0.18	-0.821	0.803	0.197	0.015
3	1.84	0.27	-0.712	0.768	0.232	-0.041
4	1.89	0.36	-0.259	0.616	0.384	0.021
5	1.93	0.45	0.102	0.493	0.507	0.052
6	1.94	0.55	0.187	0.460	0.540	-0.006
7	1.99	0.64	0.547	0.320	0.680	0.043
8	1.99	0.73	0.585	0.305	0.695	-0.033
9	2.01	0.82	0.733	0.248	0.752	-0.066
10	2.11	0.91	1.616	0.035	0.965	0.056
			<b>Dmax</b>			0,06

Hasil perhitungan didapatkan bahwa D maksimum = 0,056, sedangkan D kritis = 0,409. Karena nilai Dmax < Do, dengan demikian Distribusi frekuensi Log Pearson III dapat diterapkan.

#### 4.5. Analisis Intensitas Curah Hujan

Data dari setiap saluran dapat diakses dari peta jaringan, dan tingkat curah hujan rencana dapat dihitung dari hasil perhitungan untuk waktu ulang 5 tahun. Perhitungan intensitas curah hujan (I) disetiap saluran dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan (Penulis, 2024)

No	Nama Saluran	Jenis Saluran	tc (jam)	I ( $\frac{mm}{jam}$ )
1	JL. Raya Pakal 1	Primer	0,300	66,57
2	JL. Raya Pakal 2	Primer	0,383	56,53
3	JL. Raya Benowo 1	Primer	0,292	67,71
4	JL. Babat Jerawat 6	Sekunder	1,854	19,75
5	JL. Dukuh Jerawat	Tersier	0,297	66,55
6	JL. Mulyorejo Baru	Tersier	0,266	72,04
7	JL. Pakal 2	Tersier	0,276	70,31
8	JL. Pakal 1	Tersier	0,170	96,96
9	JL. Pakal AMD	Tersier	0,367	58,12
10	JL. Raci	Tersier	0,157	102,46
11	JL. Raya Babat Jerawat 1	Primer	0,194	88,90
12	JL. Raya Babat Jerawat 2	Primer	0,438	26,54

#### 4.6. Analisis Debit Rencana

Debit rencana menggunakan perhitungan dari data yang sudah diperoleh dengan rumus rasional, maka dapat menghitung debit banjir rancangan menggunakan rumus  $Q_r = 1/3,6 \times C \times I \times A$ . Adapun rekapitulasi hasil perhitungan debit banjir rancangan dapat ditunjukkan Tabel 8.

**Tabel 8.** Perhitungan Debit Banjir Rancangan Saluran (Penulis, 2024)

No	Nama Saluran	Jenis Saluran	I ( $\frac{mm}{jam}$ )	C	A (km <sup>2</sup> )	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /detik)
1	JL. Raya Pakal 1	Primer	66,57	0,8	0,41	6,13
2	JL. Raya Pakal 2	Primer	56,53	0,8	0,80	10,01
3	JL. Raya Benowo 1	Primer	67,71	0,8	0,96	14,48
4	JL. Babat Jerawat 6	Sekunder	19,75	0,8	2,84	12,46
5	JL. Dukuh Jerawat	Tersier	66,55	0,8	0,20	3,03
6	JL. Mulyorejo Baru	Tersier	72,04	0,8	0,44	7,10
7	JL. Pakal 2	Tersier	70,31	0,8	0,41	6,48
8	JL. Pakal 1	Tersier	96,96	0,8	0,38	8,23
9	JL. Pakal AMD	Tersier	58,12	0,8	0,17	2,14
10	JL. Raci	Tersier	102,46	0,8	0,21	4,75
11	JL. Raya Babat Jerawat 1	Primer	88,90	0,8	0,86	17,95
12	JL. Raya Babat Jerawat 2	Primer	26,54	0,8	0,41	4,45

#### 4.7. Analisis Kapasitas Eksisting

Sistem drainase yang direncanakan akan melalui analisis kapasitas saat ini agar sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan. Perhitungan kapasitas saluran dan perencanaan secara keseluruhan termasuk dalam analisis ini. Hasil perhitungan kapasitas saluran ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Perhitungan Debit Saluran Eksisting (Penulis, 2024)

No	Nama Saluran	STA Saluran	Jenis Saluran	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	V (m/det)	Q <sub>s</sub> (m/det)
1	JL. Babat Jerawat 6	0 + 015	Sekunder	6	1,5	9	9	1	1,76	15,88
2	JL. Dukuh Jerawat	0 + 050	Tersier	1,5	1,125	1,687	3,75	0,45	3,44	5,80
3	JL. Mulyorejo Baru	0 + 060	Tersier	2,5	1,5	3,75	5,5	0,68	3,53	13,24
4	JL. Raya Pakal 1	0 + 075	Primer	3,5	1,5	5,25	6,5	0,81	2,18	11,46
5	JL. Pakal 2	0 + 080	Tersier	3	1,125	3,375	5,25	0,64	1,38	4,68
6	JL. Raya Pakal 2	0 + 090	Primer	5	1,5	7,5	8	0,94	1,78	13,36
7	JL. Pakal 1	0 + 100	Tersier	2,5	1,125	2,812	4,75	0,59	3,39	9,55
8	JL. Raya Babat Jerawat 1	0 + 125	Primer	3,5	1,5	5,25	6,5	0,81	3,23	16,94
9	JL. Raya Babat Jerawat 2	0 + 150	Primer	3	1,5	4,5	6	0,75	0,69	3,09
10	JL. Pakal AMD	0 + 175	Tersier	1,5	1,125	1,687	3,75	0,45	2,83	4,77
11	JL. Raya Benowo 1	0 + 225	Primer	5	1,5	7,5	8	0,94	1,78	13,36
12	JL. Raci	0 + 275	Tersier	3	1,125	3,375	5,25	0,64	3,59	12,10



#### 4.8. Perbandingan Debit Banjir Rencana dan Kapasitas Saluran Eksisting

Debit saluran eksisting ( $Q_s$ ) dianggap aman apabila debit banjir rancangan ( $Q_r$ ) lebih besar dibandingkan debit saluran eksisting ( $Q_s$ ). Sebaliknya, apabila debit banjir rancangan ( $Q_r$ ) lebih kecil dari kapasitas saluran eksisting ( $Q_s$ ), maka saluran tersebut akan mengalami luapan. Kapasitas saluran eksisting dibandingkan dengan debit banjir rancangan dapat ditunjukkan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Perbandingan Debit Banjir Rancangan dan Debit saluran Eksisting (Penulis, 2024)

No	Nama Saluran	STA Saluran	$Q_r$	$Q_s$	Keterangan
1	JL. Babat Jerawat 6	0 + 015	12,48	15,88	Aman
2	JL. Dukuh Jerawat	0 + 050	3,03	5,80	Aman
3	JL. Mulyorejo Baru	0 + 060	7,10	13,24	Aman
4	JL. Raya Pakal 1	0 + 075	6,13	11,46	Aman
5	JL. Pakal 2	0 + 080	6,48	4,68	Meluap
6	JL. Raya Pakal 2	0 + 090	10,01	13,36	Aman
7	JL. Pakal 1	0 + 100	8,23	9,55	Aman
8	JL. Raya Babat Jerawat 1	0 + 125	17,95	16,94	Meluap
9	JL. Raya Babat Jerawat 2	0 + 150	4,45	3,09	Meluap
10	JL. Pakal AMD	0 + 175	2,14	4,77	Aman
11	JL. Raya Benowo 1	0 + 225	14,48	13,36	Meluap
12	JL. Raci	0 + 275	4,75	12,10	Aman

Hasil perhitungan nilai debit banjir rencana ( $Q_r$ ) dan kapasitas saluran ( $Q_s$ ) untuk periode ulang 5 tahun, diketahui bahwa saluran Jalan Raya Benowo 1, Jalan Pakal 2, Jalan Raya Babat Jerawat 1, dan Jalan Raya Babat Jerawat 2 sudah tidak dapat menampung besarnya debit rencana, maka perlu dilakukan perbaikan pada saluran drainase supaya dapat menampung debit rencana.

#### 4.9. Perbaikan Saluran Drainase

Perbaikan drainase pada saluran diversifikasi Jalan Babat Jerawat dengan cara meredesign ulang dimensi saluran eksisting menggunakan *box culvert* yang ada dipasaran. Apabila hasil nilai  $Q_s > Q_r$ , maka saluran dapat dikatakan aman dari banjir. Perencanaan ulang pada debit saluran eksisting ( $Q_s$ ) ditunjukkan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Redesign Dimensi Saluran Eksisting

No	Nama Saluran	STA Saluran	Jenis Saluran	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	V (m <sup>3</sup> /det)	$Q_s$ (m <sup>3</sup> /dettik)	$Q_r$ (m <sup>3</sup> /dettik)
1	JL. Pakal 2	0 + 080	Tersier	4	1,5	6	7	0,86	1,68	10,07	6,48
2	JL. Raya Babat Jerawat 1	0 + 125	Primer	7	3,5	10,5	10	1,05	3,84	40,35	16,95
3	JL. Raya Babat Jerawat 2	0 + 150	Primer	7	3,5	10,5	10	1,05	0,86	9,02	4,45
4	JL. Raya Benowo 1	0 + 225	Primer	7	3,5	10,5	10	1,05	1,92	20,18	14,48

Kedalaman saluran ( $h$ ) dan lebar saluran ( $b$ ) dari perhitungan dimensi saluran tersebut menggunakan metode *tial and error*, agar nilai debit kapasitas saluran eksisting ( $Q_s$ ) > debit kapasitas saluran rencana ( $Q_r$ ). Berdasarkan hasil evaluasi Saluran Diversi agar tidak terjadi banjir atau luapan untuk 5 tahun kedepan di sepanjang Jalan Babat Jerawat perlu *redesign* menggunakan *box culvert* dengan dimensi lebar 7 m dan kedalaman 3,5 m. Terdapat juga saluran tersier Jalan Pakal 2 yang aliran airnya tidak mengalir menuju saluran primer Diversi Babat Jerawat dikarenakan kapasitas dimensi tidak dapat menampung debit air, sehingga saluran tersebut meluap. Perlu penanganan redesign dengan mengubah dimensinya menjadi lebar 4 m dan kedalaman 1,5 m agar saluran tersebut tidak meluap dan aliran air dapat mengalir menuju saluran primer Diversi Babat Jerawat.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi yang sudah dilakukan oleh penulis, maka dapat disimpulkan seperti sebagai berikut:

- Setelah dilakukan perhitungan didapatkan debit banjir rencana untuk 5 tahun kedepan pada saluran diversifikasi di Jalan Babat Jerawat sebesar 85,96 m<sup>3</sup>/detik.
- Setelah menghitung kapasitas total fullbank pada setiap saluran, ternyata ada empat saluran di Jalan Babat Jerawat yang meluap. Kapasitas saluran eksisting yang meluap antara lain saluran Jl. Pakal 2 dengan nilai kapasitas eksisting 4,68 m<sup>3</sup>/detik, Jl. Raya Babat Jerawat 1

dengan nilai kapasitas eksisting 16,94 m<sup>3</sup>/detik, saluran Jl. Raya Babat Jerawat 2 dengan nilai kapasitas eksisting 3,09 m<sup>3</sup>/detik, dan saluran Jl. Raya Benowo dengan nilai kapasitas eksisting 13,36 m<sup>3</sup>/detik.

- c. Hasil evaluasi dan perhitungan debit banjir rencana terhadap kapasitas dimensi *box culvert* Redesign *box culvert* adalah solusi untuk permasalahan tersebut, Kapasitas saluran setelah diredesign dimensinya direncanakan ulang pada 4 saluran yang meluap yaitu saluran Jl. Pakal 2 memiliki lebar saluran 4 m, kedalaman 1,5 m dan kapasitas saluran menjadi 10,07 m<sup>3</sup>/detik, saluran Jl. Raya Babat Jerawat 1 memiliki lebar saluran 7 m, kedalaman saluran 1,5 m dan kapasitas saluran menjadi 40,35 m<sup>3</sup>/detik, saluran Jl. Raya Babat Jerawat 2 memiliki lebar saluran 7 m, kedalaman saluran 1,5 m dan kapasitas saluran menjadi 9,02 m<sup>3</sup>/detik, dan saluran Jl. Raya Benowo 1 memiliki lebar saluran 7 m, kedalaman saluran 1,5 m dan kapasitas saluran menjadi 20,18 m<sup>3</sup>/detik.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti bersyukur atas semua rahmati dan karunia Allah SWT, karena pada kesempatan ini peneliti dapat menyelesaikan artikel penelitian hingga akhir. Selain itu, ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak R. Endro Wibisono, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang sudah membantu banyak kepada penulis karena saran dan masukan selama menyusun artikel penelitian. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Kota Surabaya yang sudah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, sehingga bisa menyusun artikel ini dengan lancar.

## 7. Referensi

- BAPPEDA, K. S. (2000). Surabaya Drainage Master Plan 2018. Surabaya: Pemerintah Kotamadya Daerah Tk. II Surabaya.
- Anggrahini. (1996). Hidrolika Saluran Terbuka. Surabaya: CV. Citra Media.
- Kinanthi & Mahardi. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Jalan Raya Terhadap Banjir Studi Kasus Jalan Raya Tanggulangin. Sidoarjo: *Jurnal Mitrans*, 1(2), 1-9.
- Sosrodarsono, S. (1993). Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Syarief & Kusnan. (2019). Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Mengatasi Permasalahan Banjir di Sub Sistem DAS Kali Daput. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Subarkah, I. (1980). Hidrologi untuk Bangunan Air. Bandung: Idea Dharma.
- Suripin. (2003). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Semarang: ANDI.
- Trimas & Nusantara. (2022). Penanggulangan Banjir Dengan Merencanakan Bangunan Drainase di Dusun Gambiran Desa Besole. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Harto, B. (1993). Analisa Hidrologi. Yogyakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Soemarto. (1987). Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data. Bandung: NOVA.
- Loebis, J. (1984). Banjir Rencana untuk Bangunan Air. Jakarta: Badan Penerbit.

Wibisono, R. E. & Nurcahaya, D. P. (2022). Analisis Kinerja Saluran Drainase Jalan Petemon 4 Kelurahan Petemon Kecamatan Sawahan Kota Surabaya.

Wibisono, R. E. & Purwitasari, E. Y. (2021). Analisis dan Perencanaan Sistem Drainase Saluran Ngagel Tirta Kota Surabaya.

Anggrahini. (1996). Hidrolika Saluran Terbuka. Surabaya: CV. Citra Media.

Harto, S. (1993). Analisis Hidrologi. Yogyakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Loebis, J. (1984). Banjir Rencana untuk Bangunan Air. Jakarta: Badan Penerbit.

SDMP (Surabaya Drainage Master Plan). (2018).