

STUDI EVALUASI DAYA TAMPUNG SALURAN DRAINASE UNTUK MENANGGULANGI BANJIR DI KAWASAN DESA SUMURGUNG KECAMATAN MONTONG

Achmad Rizky Adila Putra Pratama¹, Eko Noerhayati², Ita Suhermin Ingsih³

¹ Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : 22001051041@unisma.ac.id

² Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : eko.noerhayati@unisma.ac.id

³ Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : ita.suhermin@unisma.ac.id

ABSTRACT

Flooding in Sumurgung Village, Montong Subdistrict, Tuban Regency was caused by the limited capacity of drainage channels to accommodate rainwater runoff. This study aims to evaluate the capacity of existing drainage channels to accommodate design flood discharge and identify segments that do not meet hydraulic capacity. Hydrological analysis was performed using the Thiessen polygon method for average rainfall in the area, the Gumbel distribution for design rainfall, and the Rational method to calculate flood discharge. The catchment area was determined using ArcGIS. Channel capacity was analyzed using the Manning equation and compared with the design discharge. The results show that several channels are unable to accommodate flood discharge, thus potentially causing flooding. Therefore, channel normalization and dimension adjustment are needed to make the drainage system more effective in reducing flood risk.

Keywords : *drainage, flood discharge, capacity evaluation, Manning, ArcGIS.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banjir merupakan kondisi ketika sistem drainase menerima dan mengalirkan debit air yang melebihi kapasitasnya. Hal ini umumnya disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di daerah hulu maupun hujan yang berlangsung terus-menerus pada suatu wilayah tertentu. Akibatnya, penampang saluran drainase tidak mampu menampung aliran secara normal sehingga air meluap dan menggenangi area di sekitarnya serta berpotensi menimbulkan kerusakan.

Selain dipengaruhi oleh besarnya curah dan intensitas hujan, banjir juga dapat terjadi akibat perubahan tata guna lahan yang tidak sesuai, sehingga memengaruhi pola aliran permukaan. Gangguan pada sistem pengaliran air hujan di dalam saluran drainase, dampak perubahan iklim, serta tingginya intensitas hujan di daerah hulu turut menjadi faktor pemicu.

Berkurangnya luas lahan resapan akibat pembangunan yang masif dan kerusakan hutan juga memperbesar limpasan permukaan. Di samping itu, meluapnya saluran drainase utama yang melintasi kawasan permukiman dan perkotaan sering kali menjadi penyebab terjadinya banjir di wilayah tersebut. [1].

Secara umum, drainase merupakan prasarana pendukung yang berperan dalam mengalirkan limpasan air permukaan ke badan air terdekat agar suatu wilayah terhindar dari genangan. Apabila sistem drainase direncanakan tanpa kajian dan perhitungan yang tepat, berbagai permasalahan dapat timbul dan berdampak negatif bagi masyarakat.

Salah satu dampak yang paling sering muncul akibat perencanaan drainase yang kurang optimal adalah terjadinya genangan ketika hujan turun. Kondisi ini pada akhirnya dapat mengganggu aktivitas dan mobilitas warga di lingkungan sekitar. [2].

Kabupaten Tuban merupakan salah satu dari 38 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, wilayah ini terletak pada koordinat 111°30'–112°35' Bujur Timur dan 6°40'–7°18' Lintang Selatan.

Batas wilayah Kabupaten Tuban meliputi beberapa daerah di sekitarnya, yaitu di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Lamongan, di sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Bojonegoro, serta di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Rembang dan Kabupaten Blora yang termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah. Luas wilayah daratan Kabupaten Tuban adalah 1.839,94 Km² dengan Panjang pantai 65 Km dan luas wilayah lautan sebesar 22.608 Km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Tuban, 2016). Dataran rendah Kabupaten Tuban terletak disisi utara Kabupaten.

Sisi utara Kabupaten Tuban merupakan area pesisir yang mana di area ini banyak yg berprofesi sebagai nelayan dan di area daratan berprofesi sebagai petani. Pembangunan perkotaan juga di diletakkan disisi utara Kabupaten Tuban, tepatnya di Kecamatan Tuban.

Desa Sumurgung adalah desa yang mana termasuk dalam wilayah Kecamatan Montong. yang mana mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Desa ini berada di Tengah Kecamatan Montong, yang berdampingan dengan Desa Bringin di sebelah timur dan Desa Pucangan di sebelah barat Desa Sumurgung. Sisi utara Sumurgung merupakan area yang sering terjadi banjir pada saat curah hujan yang intens, di karenakan saluran drainase ini kurang bisa menampung debit air sepenuhnya yang menjadikan air meluap dan terjadi banjir.

Dalam penelitian ini, pemodelan saluran drainase dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui perangkat lunak ArcGIS. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengelola, memproses, serta menganalisis data yang memiliki referensi spasial berupa lokasi atau koordinat geografis..

Penggunaan ArcGIS dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tata guna lahan, mengingat perubahan tersebut berpengaruh terhadap nilai koefisien aliran.

Koefisien aliran merupakan salah satu parameter penting dalam analisis banjir karena berkaitan langsung dengan besarnya limpasan permukaan yang terjadi. [3]. Perangkat lunak ArcGIS memiliki berbagai keunggulan, salah satunya adalah penyimpanan data dalam format digital sehingga lebih efisien serta mempermudah proses inventarisasi. Dengan sistem digital, penggunaan peta konvensional yang rentan mengalami kerusakan fisik seperti sobek, kusut, atau kotor dapat diminimalkan.

Selain itu, data dan informasi yang tersedia dalam ArcGIS dapat diperbarui secara berkala sesuai kebutuhan dan perubahan kondisi di lapangan dengan lebih cepat dan praktis. Hasil pengolahan data tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan bagi instansi terkait dalam proses perumusan dan pengambilan kebijakan. [4].

1.2. Identifikasi Masalah

1. Terjadi luapan air dari saluran Drainase Sumurgung pada jalan Desa Sumurgung Kecamatan Montong Kabupaten Tuban akibat tingginya curah hujan
2. Terdapat genangan ketika hujan turun deras pada lokasi penelitian.
3. Belum adanya evaluasi kapasitas drainase di kawasan jalan Desa Sumurgung Kecamatan montong baik secara perhitungan manual maupun menggunakan program.

1.3. Rumusan Masalah

1. Berapa debit banjir rancangan yang terjadi pada saluran drainase Desa Sumurgung Kecamatan Tuban ?
2. Berapa dimensi saluran drainase yang dibutuhkan di Desa Sumurgung?
3. Berapa jumlah STA yang tidak memenuhi terhadap debit banjir rancangan yang terjadi pada Desa Sumurgung Kecamatan Montong ?

1.4. Batasan Masalah

1. Dimensi saluran diasumsikan sama dengan data rencana tahun 2023
2. Tidak dipengaruhi pasang surut dan gelombang air laut sehingga debit cenderung sama.

3. Tidak menghitung anggaran biaya manajemen konstruksi di dalam penelitian
4. Tidak menganalisa dampak sosial dari adanya banjir

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Drainase

Drainase merupakan sistem jaringan pembuangan yang berfungsi menyalurkan air limbah domestik maupun air hujan dari kawasan permukiman. Melalui fungsi tersebut, drainase berperan dalam mengendalikan peningkatan debit aliran pada saluran sehingga dapat mencegah terjadinya banjir.[5].

2.2. Banjir

Banjir merupakan salah satu fenomena alam yang terjadi akibat tingginya intensitas curah hujan sehingga volume air melebihi kapasitas jaringan drainase di suatu wilayah. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya genangan yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi masyarakat.

Drainase sendiri merupakan salah satu prasarana dasar yang dirancang dalam bentuk sistem untuk memenuhi kebutuhan lingkungan permukiman. Keberadaannya menjadi komponen penting dalam perencanaan wilayah, khususnya di kawasan perkotaan, guna mendukung pengendalian limpasan air dan mencegah terjadinya genangan.[6].

2.3. Analisa Hidrologi

Tujuan analisis hidrologi adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai interaksi air dengan kondisi fisik lingkungannya. Pemahaman tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, seperti pengelolaan sumber daya air, perencanaan tata guna lahan, serta upaya mitigasi bencana.

Dalam penelitian terkait normalisasi saluran, analisis hidrologi merupakan tahapan awal yang harus dilakukan. Pada penelitian ini, analisis difokuskan pada perhitungan debit banjir rancangan pada saluran Drainase Sumurgung yang berasal dari aliran banjir di DAS Sumurgung. Sebelum menentukan debit tersebut, terlebih dahulu dihitung besarnya curah hujan rancangan untuk setiap kala ulang sebagai dasar dalam perhitungan selanjutnya.

2.4. Curah Hujan Rata-rata Daerah

Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata wilayah daerah aliran sungai (DAS) ada tiga metode, yaitu metode rata-rata aljabar, metode poligon Thiessen dan metode Isohyet[7].

2.5. Analisa Hidrolika

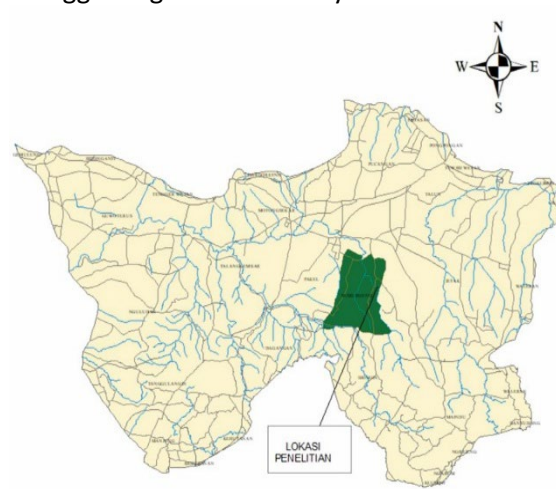
Analisis hidrolika bertujuan untuk menentukan dimensi hidrolis saluran drainase beserta bangunan pelengkapannya. Dalam menetapkan ukuran saluran yang sesuai, diperlukan perhitungan yang mengacu pada kriteria perencanaan serta prinsip-prinsip hidrolika yang berlaku, sehingga dimensi yang diperoleh mampu mengalirkan debit rencana secara aman dan efisien.[8].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

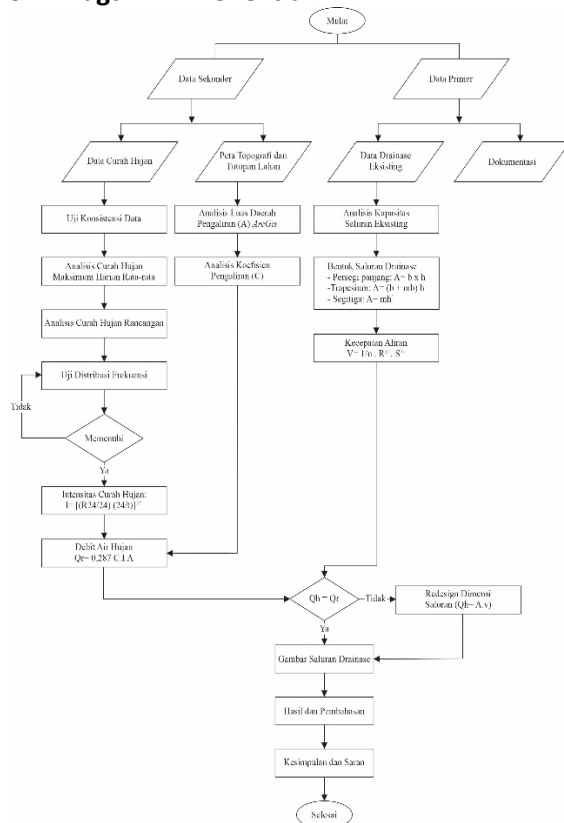
Desa Sumurgung merupakan salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Montong, dengan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani. Secara geografis, desa ini terletak di bagian tengah Kecamatan Montong, berbatasan dengan Desa Bringin di sebelah timur dan Desa Pucangan di sebelah barat.

Pada bagian utara Desa Sumurgung, kejadian banjir cukup sering terjadi saat curah hujan dengan intensitas tinggi. Kondisi tersebut disebabkan oleh kapasitas saluran drainase yang belum mampu menampung seluruh limpasan air hujan, sehingga air meluap dan menggenangi area sekitarnya.



Gambar 1. Peta Lokasi Sungai Kedungdowo
Sumber: Arcgis, 2025

3.2. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Setelah luas pengaruh tiap stasiun diketahui, selanjutnya koefisien Thiessen (C) dapat dihitung menggunakan rumus berikut..

$$C = \frac{A}{A_{\text{total}}}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel. 2. Setelah mendapatkan besarnya luas area dan persentase dari masing – masing stasiun hujan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan curah hujan rencana dari ke dua stasiun hujan. Data hujan yang digunakan dalam perhitungan yaitu curah hujan harian maksimum (R24 Maksimum) di tiap tahun dari 2015-2024.



Gambar 3. Peta Polygon Thiessen
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Curah Hujan

Data curah hujan dan debit merupakan data yang sangat penting dalam perhitungan penelitian ini karena memengaruhi jumlah air dalam saluran. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan. Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk mengetahui suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian jumlah air yang ada pada saluran drainase.

4.2. Curah Hujan Rata-rata Daerah

Dalam penelitian ini perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode *Polygon Thiessen*.

Perhitungan curah hujan dengan metode *Polygon Thiessen* dilakukan dengan cara menghubungkan setiap stasiun hujan menggunakan garis, kemudian dibuat garis sumbu tegak lurus di antara stasiun-stasiun tersebut. Langkah ini menghasilkan wilayah pengaruh masing-masing stasiun hujan.

4.3. Analisa Frekuensi

Terdapat beberapa jenis distribusi statistik yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya curah hujan rencana, antara lain:

1. Distribusi Gumbel
2. Distribusi Normal
3. Distribusi Log Normal
4. Distribusi Log Pearson Tipe III

Metode-metode distribusi tersebut perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu sebelum digunakan dalam perhitungan pengendalian debit banjir. Pengujian ini dilakukan melalui analisis parameter statistik atau pengukuran dispersi untuk mengetahui kesesuaian distribusi dengan data curah hujan yang digunakan.

4.4. Parameter Statistik

Dalam pengukuran parameter statistik, nilai variabel hidrologi tidak selalu sama dengan nilai rata-ratanya. Hal ini disebabkan adanya kemungkinan nilai yang lebih besar maupun lebih kecil dari nilai rata-rata tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan analisis dispersi untuk mengetahui tingkat penyebaran data.

Pengukuran dispersi dilakukan melalui perhitungan parameter statistik dengan terlebih dahulu menghitung nilai $(X_i - \bar{X})$, $(X_i - \bar{X})^2$, $(X_i - \bar{X})^3$, $(X_i - \bar{X})^4$. Hasil perhitungan parameter statistik tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

4.5. Uji Keseuaian Distribusi Frekuensi

Dalam menganalisis probabilitas banjir biasanya dipakai beberapa macam uji distribusi frekuensi curah hujan antara lain yaitu :

- 1. Metode Chi-kuadrat
- 2. Smirnov Kolmogorov

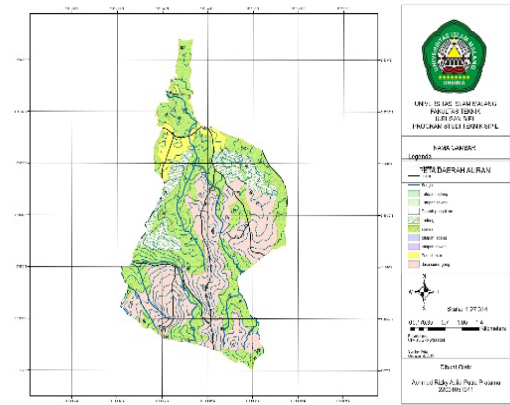
4.6. Perhitungan Hujan Rencana Ulang

Dalam penelitian ini digunakan Distribusi Gumbel karena metode ini umum digunakan untuk menganalisis data ekstrem seperti curah hujan maksimum tahunan.

Untuk hasil perhitungannya dapat di lihat pada Tabel 4.

4.7. Luas Daerah Pengairan

Perencanaan aliran pada drainase ditentukan berdasarkan topografi suatu daerah. Pada saluran Desa Sumurgung perencanaan pengaliran dan luasan daerah pengaliran drainase dilakukan menggunakan software ArcGIS.



Gambar 4. Peta Polygon Thiessen
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Tabel 1. Data Curah Hujan

No	Tahun	Stasiun Montong		Stasiun Ngabongan	
		Hujan Tahunan	Hujan Maksimum	Hujan Tahunan	Hujan Maksimum
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2015	2902	86	3044	125
2	2016	1644	90	1461	89
3	2017	1081	69	1733	94
4	2018	1788	91	2155	95
5	2019	1834	149	1678	79
6	2020	1430	89	1461	89
7	2021	2687	89	2185	100
8	2022	2166	89	2326	102
9	2023	2326	102	1081	90
10	2024	1488	45	1466	103
Jumlah		19346	899	18590	966
Rata-Rata		1934.6	89.9	1859	96.6

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Tabel 2. Polygon Thiessen

Nama Stasiun	Luas (Km ²)	Koefisien Thiessen
Stasiun Montong	180	0.439
Stasiun Ngabongan	230	0.561
Total Luas DAS	410	1.000

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 3. Parameter Statistik

No	Tahun	Xi (mm)	Xi-Xt (mm)	Xi-Xt ² (mm)	Xi-Xt ³ (mm)	Xi-Xt ⁴ (mm)
1	2015	85.49	15.655	245.08	3836.712136	60063.72849
2	2016	78.22	8.385	70.31	589.5344666	4943.246503
3	2017	65.07	-4.765	22.71	-108.1903971	515.5272423
4	2018	60.32	-9.515	90.54	-861.4426659	8196.626966
5	2019	83.36	13.525	182.93	2474.069078	33461.78428
6	2020	49.93	-19.905	396.21	-7886.540643	156981.5915
7	2021	64.32	-5.515	30.42	-167.7399659	925.0859118
8	2022	77.42	7.585	57.53	436.3819266	3309.956913
9	2023	67.22	-2.615	6.84	-17.88195838	46.76132115
10	2024	67.00	-2.835	8.04	-22.78553288	64.597
jumlah		698.35	0.00	1110.59	-1727.88	268508.91
n		10				
rata-rata		69.835				
Sd		11.108				
Cs		-0.175				
Ck		3.499				
Cv		0.159				
Sn (10)		0.9494				
Yn (10)		0.4952				

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 4. Kesimpulan Uji Chi-kuadrat

No	Jenis distribusi	Syarat	Hasil perhitungan	Kesimpulan
1	gumbel	$cs \leq 1,1306$	-0.175	Memenuhi
		$ck \leq 5,40$	3.499	Memenuhi
2	log normal	$cs = cv^3 + 3cv$	0.001	Tidak Memenuhi
		$ck = cv^3 + 6cv^6 + 15cv^4 + 16cv^2 + 3$	3.419	Tidak Memenuhi
3	normal	$cs = 0$	-0.175	Tidak Memenuhi
		$ck = 3$	3.499	Tidak Memenuhi
4	log person tipe III	$cs \neq 0$	-0.792	Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.8. Waktu Konsentrasi dan Intensitas Curah Hujan

Waktu konsentrasi merupakan waktu yang dibutuhkan saat air hujan jatuh pada awal hulu segmen sampai pada titik hilir saluran. Analisis waktu konsentrasi pada STA 25-0 kanan adalah sebagai berikut:

Menghitung kemiringan STA 25-0 Kanan

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{90,37}{24} \left(\frac{24}{0,129} \right)^{2/3}$$

$$I = 122,7495 \text{ mm/jam}$$

Untuk hasil perhitungan seluruh STA bisa di lihat pada Tabel 5.

4.9. Perhitungan Debit Rencana Q

Dalam perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode debit banjir rasional dengan periode ulang 10 tahunan. Perhitungan debit banjir rencana pada saluran 25-0 Kanan adalah sebagai berikut:

STA 25-0 Kanan

$$C = 0,20 \text{ (didapat dari tabel)}$$

$$I = 122,7495 \text{ (didapat dari tabel)}$$

$$A = 0,0421 \text{ (didapat pada tabel)}$$

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,20 \times 122,7495 \times 0,0421$$

$$= 0.3584 \text{ m/det}$$

$$Q \text{ total} = Q \text{ 25-0 Kanan} + Q \text{ 50-25 Kanan}$$

$$= 0.7169$$

Tabel 5. Perhitungan Waktu Konsentrasi dan Intensitas Curah Hujan

STA	Panjang (m)	Elv. Hulu	Elv. Hilir	Slope (kemiringan)	T ₀ (menit)	T _d (menit)	T _c (jam)	I (mm/det)
0 kanan	125	190.420	190.440	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
25-0 kiri	125	190.420	190.440	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
50-25 kanan	125	190.440	190.440	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
50-25 kiri	125	190.440	190.440	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
75-50 kanan	125	190.440	190.490	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
75-50 kiri	125	190.440	190.490	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
100-75 kanan	125	190.490	190.510	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
100-75 kiri	125	190.490	190.510	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
125-100 kanan	125	190.510	190.530	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614
125-100 kiri	125	190.510	190.530	0,00088	2.624	2.922	0.092	153.2614

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

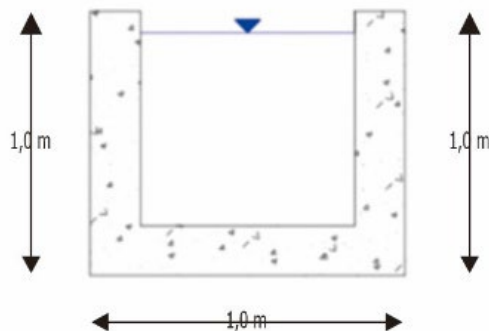
Tabel 6. Debit Banjir Rencana Tiap Saluran

STA	Luas (A) Km2	C	I mm/jam	Q m3/det	Q total (m3/det)
25-0 kanan	0.0421	0.20	153.2614	0.3584	0.7169
25-0 kiri	0.0421	0.20	153.2614	0.3584	0.7169
50-25 kanan	0.0421	0.20	153.2614	0.3584	0.9119
50-25 kiri	0.0421	0.20	153.2614	0.3584	0.7851
75-50 kanan	0.0421	0.309	153.2614	0.5534	1.1069
75-50 kiri	0.0324	0.309	153.2614	0.4267	0.8534
100-75 kanan	0.0421	0.309	153.2614	0.5534	1.1069
100-75 kiri	0.0324	0.309	153.2614	0.4267	0.8534
125-100 kanan	0.0421	0.309	153.2614	0.5534	1.1069
125-100 kiri	0.0324	0.309	153.2614	0.4267	0.8534

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.10. Perhitungan Kapasitas Saluran

Perhitungan kapasitas saluran dilakukan untuk mengetahui kemampuan tampungan pada saluran drainase. Pada perhitungan ini kondisi saluran dianggap dalam keadaan baik tanpa memperhitungkan sedimentasi dan kerusakan yang terjadi.

**Gambar 5.** Penampang Eksisting

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Hasil dari analisis ini digunakan untuk

mengetahui daya tampung dari besarnya debit banjir rencana yang akan melalui saluran. Perhitungan kapasitas saluran 25-0 kanan Desa Sumurgung adalah sebagai berikut:.

Panjang drainase (L) = 0,125 km

Lebar drainase (b) = 1 m

Kedalaman drainase (h) = 1 m

Material drainase = beton

Koef. Kekasaran manning = 0,020

Panjang segmen = 25 m

Kemiringan elevasi dasar (m) = 0.00088

1. Tentukan bentuk penampang

$$A = b \times h$$

$$A = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2 h$$

$$P = 1 + 2 \times 1 = 3 \text{ m}$$

2. Hitung jari-jari hidraulik

$$R = A/P$$

$$R = 1/3 = 0,3333 \text{ m}$$

3. Hitung kecepatan V dengan manning

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

Tabel 7. Tabel Perhitungan Saluran

H	A (m ²)	P (m)	R= A/P (m)	Manning (n)	Kemiringan (S)	V (m/s)	Q Penampang (m ³ /det)
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71
1	1	3	0.333	0.020	0.00088	0.71	0.71

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Tabel 8. Perbandingan Debit yang bisa di tampung

No	Sta	Debit		Selisih	Keterangan
		Q Total m ³ /s	Penampang Penuh m ³ /s		
1	25-0 kanan	0.7169	0.71	-0.004	Banjir
2	25-1 kiri	0.7169	0.71	-0.004	Banjir
3	50-25 kanan	0.9119	0.71	-0.199	Banjir
4	50-26 kiri	0.7851	0.71	-0.072	Banjir
5	75-50 kanan	1.1069	0.71	-0.394	Banjir
6	75-50 kiri	0.8534	0.71	-0.140	Banjir
7	100-75 kanan	1.1069	0.71	-0.394	Banjir
8	100-75 kiri	0.8534	0.71	-0.140	Banjir
9	125-100 kanan	1.1069	0.71	-0.394	Banjir
10	125-100 kiri	0.8534	0.71	-0.140	Banjir

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

$$V = \frac{1}{0,020} 0,3333^{\frac{2}{3}} 0,00088^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 0,71 \text{ m/s}$$

4. Menghitung Q

$$Q = A \times V$$

$$Q = 1 \times 0,71 = 0,71 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Untuk perhitungan keseluruhan dapat di lihat pada Tabel 7.

4.11. Evaluasi Kapasitas Saluran Eksisting dan Kapasitas Debit rencana

Berdasarkan dari hasil perhitungan besar debit banjir rencana dan perhitungan besar kapasitas tampung dapat di lihat pada Tabel 8

Berdasarkan Tabel semua saluran tidak ada yang memenuhi terhadap debit banjir rencana. Saluran yang tidak memenuhi terhadap debit banjir rencana, dilakukan redesign dengan cara merubah ukuran drainase. Analisis redesign dilakukan sebagai

berikut. Perhitungan redesign untuk saluran 25-0 Kanan.

Bentuk segmen = Persegi

Tinggi saluran awal = 1m

Lebar saluran awal = 1m

Slope saluran = 0,00088

Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan dalam perencanaan perbaikan saluran dengan merubah ukuran lebar salurannya. Untuk perhitungan penampang yang sudah di evaluasi dapat di lihat pada perhitungan berikut:

$$Q = A \cdot v$$

$$0,3584 = b \cdot h \cdot \left[\frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{1/2} \right]$$

$$0,3584 = b \cdot h \cdot \left[\frac{1}{0,020} \cdot \left(\frac{b \cdot h}{b+2h} \right)^{2/3} \cdot 0,00088^{1/2} \right]$$

$$0,3584 = b \cdot 2b \cdot \left[\frac{1}{0,020} \cdot \left(\frac{b \cdot 2b}{b+2(2b)} \right)^{2/3} \cdot (0,00088)^{1/2} \right]$$

$$0,3584 = 2b^2 \cdot \left[50,0 \cdot \left(\frac{b \cdot 2b}{b+4b} \right)^{2/3} \cdot (0,030)^{1/2} \right]$$

$$\begin{aligned}
0,3584 &= 2b^2 \cdot \left[1,485 \cdot \left(\frac{2b^2}{5b} \right)^{2/3} \right] \\
0,3584 &= 2b^2 \cdot \left[1,485 \cdot \left(\frac{2b}{5} \right)^{2/3} \right] \\
0,3584 &= 2b^2 \cdot 1,485 \cdot \left(\frac{2}{5} \right)^{2/3} \cdot b^{2/3} \\
b^2 \cdot b^{2/3} &= b^{8/3} \\
0,3584 &= 1,61 b^{8/3} \\
b^{8/3} &= \frac{0,3584}{1,61} \\
b^{8/3} &= 0,22 \\
b &= (0,178)^{3/8} \\
b &= 0,57 \text{ m} \\
h &= 2 \cdot b \\
h &= 2 \cdot 0,6 \\
h &= 1,2
\end{aligned}$$

Dalam pengukuran penampang saluran didapatkan lebar $b = 0,57 \text{ m}$ kemudian dibulatkan menjadi $b = 0,6 \text{ m}$ dan tinggi $h = 1,2 \text{ m}$.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Debit banjir rancangan yang terjadi pada saluran drainase Desa Sumurgung Kecamatan Montong Kabupaten Tuban tertinggi yaitu pada saluran STA 75-50 kiri, 100-75 kiri, 125-100 kiri sebesar $0,9954 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Kapasitas saluran eksisting dengan dimensi $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ dan koefisien kekasaran Manning $0,035$ hanya mampu menampung debit sebesar $0,41 \text{ m}^3/\text{det}$, sehingga tidak memenuhi debit rencana. Berdasarkan analisis redesign, dimensi saluran yang direkomendasikan agar aman menampung debit banjir adalah sekitar $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$.
3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh STA yang ditinjau tidak memenuhi kapasitas debit rencana, sehingga berpotensi mengalami limpasan dan genangan. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem drainase eksisting memerlukan perbaikan dimensi dan normalisasi saluran.

5.2. Saran

1. Bagi masyarakat untuk tidak membuang sampah sembarangan terutama pada saluran drainase dikarenakan dapat menyebabkan tersumbatnya saluran yang dapat menyebabkan luapan air atau banjir.
2. Melakukan pembersihan saluran drainase

secara berkala agar tidak terjadi penumpukan sedimen dan barang-barang yang dapat membuat berkurangnya kapasitas saluran drainase.

3. Bagi pemerintah untuk membuat penyuluhan tentang pentingnya menjaga kebersihan sekitar supaya masyarakat tidak membuang sampah sembarangan pada saluran drainase.
4. Bagi peneliti yang ingin menyempurnakan penelitian ini disarankan untuk meninjau saluran yang terhubung dengan saluran drainase di Desa Sumurgung Kecamatan Montong Kabupaten Tuban.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Noerhayati and A. Rokhmawati, "Studi Alternatif Penanggulangan Banjir Sungai Code Dengan Metode Sudetan Di Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan ...," J. Rekayasa Sipil, vol. 13, pp. 207–216, 2023, [Online]. Available: <http://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/19562%0Ahttp://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/download/19562/14901>
- [2] E. Kencana, Noerhayati and A. Rokhmawati, "Studi Evaluasi Drainase Di Kecamatan Singosari Kabupaten Malang," 2019.
- [3] A. Refi, B. Suprpto, and A. Rokhmawati, "Studi Evaluasi Jaringan Drainase Jalan Raya Simo Desa Sungelebak, Kecamatan Karanggeneng Kabupaten Lamongan," 2024.
- [4] B. T. Nugroho, E. Noerhayati, and A. Rachmawati, "Studi Alternatif Sistem Saluran Drainase pada Perumahan Green Synthesis Pontianak Kota Pontianak dengan Menggunakan Software EPA SWMM 5.1," J. Rekayasa Sipil, vol. 13, no. 10, pp. 257–266, 2023.
- [5] N. A. Oktasari, B. Suprpto, and A. Rokhmawati, "Pada Perumahan De Dream Mansion Desa Randuagung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Mahasiswa, Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang Dosen, Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang Dosen, Teknik Sipil Fakultas Teknik," vol. 15, no. 1, pp. 341–350, 2025.
- [6] S. Rahmawati, A. Rahmawati, and A. Rachmawati, "Ecodrainage System Evaluation and Control of Floods in Jombang District, East Java," J. Innov. Civ. Eng., vol. 1, no. 2, p. 83, 2021, doi: 10.33474/jice.v1i2.10996.

- [7] B. Dengan, M. Metode, D. R. Utomo, E. Noerhayati, and A. Rachmawati, "Studi Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kening Kabupaten," vol. 144981, pp. 1–10.
- [8] H. G. Pania, H. Tangkudung, L. Kawet, and E. M. Wuisan, "Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas SAM Ratulangi," J. Sipil Statik, vol. 1, no. 3, pp. 164–170, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/939>