

ARTIKEL ILMIAH

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE
DI KELURAHAN SELONG KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

*Evaluation of Drainage Canal Capacity
in Selong District, Selong District,
East Lombok District*

Tugas Akhir
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

**LALU MOH. NAHRUL IHSAN MADANI
F1A 017 083**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2024**

Artikel Ilmiah

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE
DI KELURAHAN SELONG KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

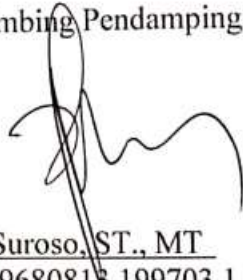
1. Pembimbing Utama



Ir. Agustono Setiawan, ST., M.Sc.
NIP: 19700113 199702 1 001

Tanggal: 22 Januari 2024

2. Pembimbing Pendamping



Agus Suroso, ST., MT
NIP: 19680813 199703 1 002

Tanggal: 22 Januari 2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Nani Ningsih, M.Sc(Eng)., Dr. Eng.
NIP: 19731027 199802 1 001

Artikel Ilmiah

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE
DI KELURAHAN SELONG KECAMATAN SELONG
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Oleh:

**Lalu Moh. Nahrul Ihsan Madani
F1A017083**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 22 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1
Jurusan Teknik Sipil

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I



Lalu Wirahman W., ST., M.Sc.
NIP: 19680201 199703 1 002

2. Penguji II



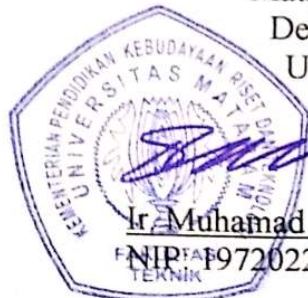
Dr. Eng. Hartana, ST., MT.
NIP: 19740315 199803 1 002

3. Penguji III



Ir. Anid Supriyadi, MT.
NIP: 19660813 199403 1 001

Mataram, 22 Januari 2024
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Ir. Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D
NIP: 19720222 199903 1 002

EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI KELURAHAN SELONG KECAMATAN SELONG KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Lalu Moh Nahrul Ihsan Madani¹, Agustono Setiawan², Agus Suroso²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

²Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

Email: ihsanmadani007@gmail.com

INTISARI

Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu wilayah bagian provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Pada musim hujan, beberapa Kawasan di Lombok Timur khususnya di Kelurahan Selong masih ditemukan adanya genangan maupun banjir. Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat, perubahan tata guna lahan, sedimentasi saluran, dan beberapa saluran drainase yang rusak menjadi penyebab terjadinya banjir sehingga diperlukan upaya penanganan atau perbaikan saluran. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui debit banjir rancangan, mengevaluasi saluran eksisting apakah dapat menampung debit banjir dan mengetahui upaya perbaikan saluran. Metodologi dimulai dengan menganalisis data hidrologi. Proses analisis data hidrologi dimulai dari mencari stasiun hujan yang berpengaruh, data curah hujan, uji konsistensi data, pemilihan agihan, uji kecocokan, distribusi dan analisis frekuensi hujan, dari proses tersebut dihasilkan debit banjir rancangan. Selanjutnya analisis hidrolika untuk mendapatkan debit kapasitas saluran. Kemudian melakukan evaluasi untuk membandingkan debit banjir rancangan dengan debit kapasitas saluran eksisting. Setelah itu, dilanjutkan dengan upaya perbaikan saluran. Dari analisis hidrologi, didapatkan nilai curah hujan rancangan X_2 dan X_5 sebesar 69,701 mm dan 89,195 mm serta debit banjir rancangan maksimum sebesar 12,615 mm³/dt. Selanjutnya, diperoleh hasil evaluasi kapasitas saluran drainase sebanyak 37 saluran, hanya 30 saluran yang mampu mengalirkan debit banjir, sedangkan 7 saluran tidak mampu mengalirkan debit banjir. Upaya perbaikan yang dilakukan yaitu dengan cara melakukan pelebaran saluran supaya debit kapasitas saluran bertambah dan dapat menampung debit banjir rancangan.

Kata kunci: curah hujan, genangan/banjir, drainase

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu wilayah bagian provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) yang dilalui banyak aliran sungai besar maupun kecil, tetapi tidak semua sungai tersebut berair sepanjang tahun. Ketika sedang musim hujan, banjir atau genangan merupakan hal yang sering kita temukan hampir di seluruh kota di Indonesia yang tentu saja menyebabkan ketidaknyamanan bagi masyarakat.

Permasalahan ini masih belum terselesaikan bahkan cenderung meningkat, baik frekuensi, luasan, kedalaman, maupun durasinya. Perkembangan pembangunan pertokoan dan perumahan juga menjadi salah satu penyebab permasalahan genangan atau banjir yang terjadi. Kawasan perkotaan yang identik dengan tingginya aktivitas manusia, tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, minimnya lahan resapan air hujan dan lain sebagainya. Hal ini

menyebabkan setiap musim hujan terjadi genangan-genangan dan meluapnya air pada saluran drainase. Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu berapa debit banjir rancangan maksimum saluran drainase di Kelurahan Selong, apakah kapasitas saluran drainase di Kelurahan Selong mampu menampung debit banjir rencana yang terjadi, dan bagaimana solusi yang akan dilakukan terhadap evaluasi kapasitas saluran drainase Kelurahan Selong. Batasan masalahnya yaitu wilayah yang dikaji yaitu Kelurahan Selong dengan mengumpulkan data curah hujan, data tata guna lahan Kelurahan Selong, data fisik saluran drainase dan data yang dihasilkan merupakan data debit banjir rancangan (Q_r) dan Debit kapasitas saluran (Q_s).

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Analisis Hidrologi

Di dalam analisis hidrologi, salah satu hasil akhir yang diharapkan adalah perkiraan besar banjir rencana untuk suatu bangunan. Banjir rancangan ditafsirkan sebagai besar banjir yang menentukan untuk mendimensi bangunan hidrolis dalam hal ini jaringan sistem drainase. Adapun tahapan-tahapan dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut:

b. Analisa Curah Hujan

Untuk menentukan tinggi curah hujan rata-rata pada daerah tertentu yang dihitung dari beberapa titik pengamatan curah hujan, dapat digunakan 3 metode, yaitu metode aljabar, metode polygon Thiessen, dan metode Isohyet.

1. Metode Aljabar

Metode rata-rata aljabar Tinggi rata-rata curah hujan didapatkan dengan mengambil nilai rata-rata hitung (*arithmetic mean*) pengukuran hujan di pos penakar-penakar hujan di daerah tersebut.

Curah hujan rerata daerah metode rata-rata aljabar dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{n}$$

dengan:

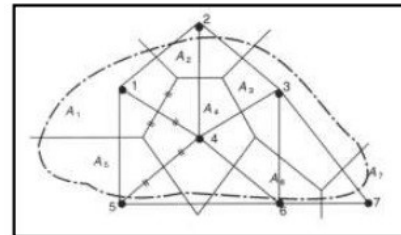
\bar{R} = tinggi curah hujan rata-rata
(mm)

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ = tinggi curah hujan di staisun
1, 2, ...n (mm)

n = banyaknya stasiun penakar
hujan

2. Metode Polygon Thiessen

Cara ini digunakan jika titik-titik pengamatan di dalam daerah tersebut tidak tersebar merata. Cara ini berdasarkan rata-rata timbang (*weighted average*). Masing-masing penakar mempunyai daerah pengaruh yang dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung di antara dua buah pos penakar.



Gambar 2.1. Metode polygon Thiessen

Curah hujan rerata daerah metode polygon Thiessen dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{R} = \frac{A_1d_1 + A_2d_2 + A_3d_3 + \dots + A_nd_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i d_i}{A} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i d_i}{A}$$

dengan:

A = luas area (m^2)

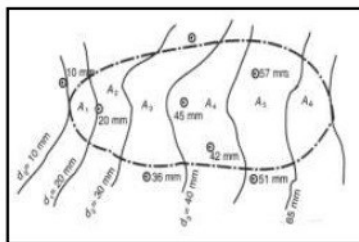
\bar{R} = tinggi curah hujan rata-rata
(mm)

R_1, R_2, \dots, R_n = tinggi curah hujan di staisun 1, 2, ..., n (mm)

A_1, A_2, \dots, A_n = luas daerah pengaruh pos 1, 2, ..., n (m^2)

3. Metode Isohyet

Dengan cara ini, kita harus menggambar dulu kontur tinggi hujan yang sama (isohyet).



Gambar 2.2 Metode Isohyet

Kemudian luas bagian di antara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur, dan nilai rata-ratanya dihitung sebagai nilai rata-rata timbang hitung nilai kontur, sebagai berikut:

$$d = \frac{\frac{d_0+d_1}{2}A_1 + \frac{d_1+d_2}{2}A_2 + \dots + \frac{d_{n-1}+d_n}{2}A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

dengan:

A = luas area (m²)
 \bar{R} = tinggi curah hujan rata-rata (mm)

R₀, R₁, R₂, ..., R_n. = tinggi curah hujan di staisun 1,2, ..., n (mm)

A₁, A₂, ..., A_n = luas bagian areal yang dibatasi oleh *isohyet*

isohyetyang
bersangkutan

4. Hujan Areal

Dalam menetapkan hujan rata-rata daerah masih perlu mengikuti cara-cara yang ada. Akan tetapi, apabila dalam praktik analisis tersebut sulit maka dapat disarankan untuk menggunakan cara yang disebutkan berikut ini dengan mengalikan hujan titik dengan faktor reduksi hujan dengan rumus:

APBAR = PBAR x ARF

dengan:

APBAR = hujan areal (mm)

PBAR = hujan harian maksimum rata-rata tahunan (mm)

ARF = faktor reduksi hujan areal

Tabel 2.1 Faktor reduksi hujan areal (ARF)

Areal (km ²)	ARF
1 – 10	0,99
10 – 30	0,97
30 – 3000	1,52 – 0,0123 log AREA

Sumber: *Anonim, 1983*

c. Pemilihan Metode Analisa Curah Hujan

Dalam pemilihan ketiga metode yang akan digunakan dalam suatu DAS dapat ditentukan dengan mempertimbangkan hal berikut. (Suripin, 2004)

1) Luas DAS

DAS besar (>5.000 km²): Metode Isohyet

DAS Sedang (500 – 5.000 km²): Metode Poligon Thiessen

DAS Kecil (<500 km²): Metode Rata-rata Aljabar atau Poligon Thiessen.

2) Jaring-jaring Stasiun Hujan

- Jumlah stasiun hujan cukup (lebih dari dua): Metode Isohyet, poligon Thiessen, Rata-rata Aljabar.
- Jumlah stasiun hujan terbatas (hanya dua): Metode Rata-rata Aljabar atau poligon Thiessen.
- Pos penakar hujan tunggal: Metode hujan titik dengan faktor koreksi.

d. Analisis Hidrolika

Analisis ini dilakukan setelah debit rencana diketahui. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui perencanaan teknis sistem drainase berdasarkan pertimbangan kapasitas saluran yang ada.

e. Kecepatan Aliran Manning (1889)

Seorang insinyur Irlandia Robert Manning (1889) mengemukakan sebuah rumus yang akhirnya diperbaiki menjadi rumus yang sangat terkenal sebagai berikut:

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

dimana nilai *n* dikenal sebagai koefisien kekasaran Manning. Perlu dicatat bahwa *n* bukan bilangan nondimensional, tetapi berdimensi $TL^{-\frac{1}{3}}$. (Suripin, 2004)

Tabel 2.2 Tipikal harga koefisien kekasaran Manning n,

No	Tipe Saluran dan Jenis Bahan	Harga n		
		Min	Normal	Maks
1	Baja dengan permukaan gelombang	0.021	0.025	0.030
2	Kayu diserut tak diawetkan	0.010	0.012	0.014
3	Plester semen	0.011	0.013	0.015
4	Beton	0.011	0.013	0.015
5	Batu potong diatur	0.013	0.015	0.017
6	Batu bata	0.011	0.013	0.015
7	Pasangan batu	0.017	0.025	0.030
8	Aspal halus	0.013	0.013	

Sumber: Anggraini, 1997

f. Bentuk Saluran yang Ekonomis

Potongan melintang saluran paling ekonomis adalah saluran yang dapat melewati debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar tertentu. Berikut penampang melintang saluran yang ekonomis untuk berbagai macam bentuk, antara lain:

1. Penampang Bentuk Persegi

Pada penampang melintang saluran berbentuk persegi dengan lebar dasar (B) dan kedalaman air (h), luas penampang (A) dan keliling basah (P), dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A = B \cdot h$$

atau

$$B = \frac{A}{h}$$

$$P = b + 2h$$

$$R = \frac{A}{P}$$

2. Penampang Bentuk Trapesium

Luas penampang (A) dan keliling basah (P), saluran dengan penampang melintang yang berbentuk trapesium dengan lebar dasar (B), kedalaman aliran (h), dan kemiringan dinding 1:m, dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$A = (b + mh) h$$

$$P = b + 2h \sqrt{m^2 + 1}$$

atau

$$b = P - 2h \sqrt{m^2 + 1}$$

dimana nilai m didapat dari:

$$m = \frac{B-b}{2xH}$$

3. Penampang Bentuk Segitiga

Pada potongan melintang saluran berbentuk segitiga dengan kemiringan sisi terhadap garis vertikal (Θ) dan kemiringan air (h), maka penampang basah (A) dan keliling basah (P) dapat ditulis sebagai berikut:

$$A = h^2 \tan \Theta, \text{ atau}$$

$$h = \sqrt{\frac{A}{\tan \theta}}$$

$$P = (2h) \sec \Theta$$

g. Debit Kapasitas Saluran

Kapasitas saluran drainase dapat dihitung dengan menggunakan rumus Manning dengan persamaan sebagai berikut:

1. Luas penampang basah saluran:

$$A = \frac{Q}{V}$$

2. Kecepatan Manning:

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

dimana:

Q = debit rencana (m^3 /detik)

V = Kecepatan aliran (m/detik)

A = Luas penampang basah (m^2)

R = Jari-jari hidrolis (m)

n = Koefisien kekasaran Manning

S = Kemiringan dasar saluran

h. Evaluasi Saluran Drainase

Mengevaluasi saluran drainase eksisting dengan keadaan sebagai berikut.

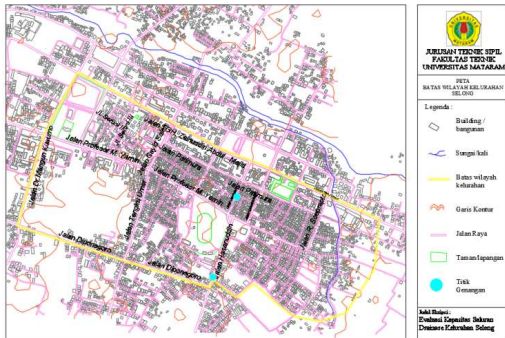
1. Bila $Q_{banjir} > Q_{kapasitas}$ saluran maka air meluap atau saluran tidak mampu menampung debit banjir.

2. Bila $Q_{banjir} < Q_{kapasitas}$ saluran maka saluran mampu menampung debit banjir, perlu diidentifikasi penyebab banjir lain.

Bila saluran tidak mampu menampung debit banjir maka diperlukan perbaikan saluran drainase. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan bila akan mendesain perbaikan drainase yakni sebagai berikut.

1. Meningkatkan Kapasitas Saluran Drainase Yang Ada.
2. Mengelakkan Air
3. Menahan Aliran

3. METODE PENELITIAN



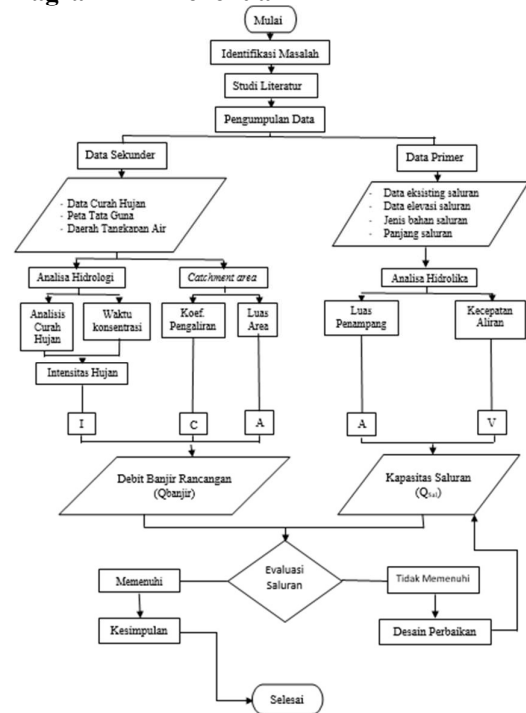
Lokasi studi berada di daerah Kelurahan Selong, Lombok Timur, Pulau Lombok.

a. Pengumpulan Data dan Survey

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dilapangan. Adapun data-data yang diperoleh dari hasil survey dan pengukuran adalah data lebar saluran drainase, tinggi atau kedalaman dan panjang drainase, serta elevasi saluran drainase.
2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada. Adapun data sekunder meliputi data curah hujan dan topografi.
3. Menentukan batas dan luas *catchment area*.
4. Menentukan skema jaringan dan pola aliran saluran drainase.

b. Diagram Alir Penelitian



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Perhitungan Debit Aliran Hujan

Pada perhitungan hidrologi dijabarkan perhitungan debit banjir setelah didapatkan komponen-komponen atau parameter lain yang telah diperoleh guna menghitung besarnya debit banjir pada saluran. Berikut perhitungan debit banjir pada **saluran S1-1**:

Diketahui:

$$C_{total} = 0,501$$

$$\text{Intensitas hujan} = 32,23 \text{ mm/jam}$$

$$A = 3,07 \text{ ha}$$

sehingga, diperoleh perhitungan debit:

$$Q_{banjir} = 0,00278 \times C \times I \times A$$

=

$$0,00278 \times 0,501 \times 32,23 \times 3,07$$

$$= 0,138 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Selanjutnya, ditabelkan!

Tabel 4.1 Perhitungan debit banjir rancangan

Nama Saluran	Koefisien Pengaliran	Intensitas hujan	Luas Tangkapan hujan	Debit Banjir Rancangan
	(C)	(I)	(A)	(Q)
S1-1	0,50	32,23	3,07	0,138
P1-1	0,55	58,82	6,94	0,626
P1-2	0,69	87,89	7,93	1,333
P1-3	0,72	62,64	6,77	0,846
P1-4	0,71	50,09	1,15	0,114
S1-2	0,56	61,77	1,41	0,136
S1-3	0,79	27,66	1,56	0,095
T2	0,71	135,71	3,02	0,806
S2	0,73	44,90	0,34	0,030
S3-1	0,72	104,50	5,94	1,238
S3-2	0,71	69,13	3,77	0,514
S4-1-A	0,73	85,03	0,93	0,161
S4-1-B	0,79	87,87	4,16	0,800
S4-2	0,76	83,50	8,38	1,485
S4-3	0,69	91,74	6,06	1,073
SDI-1	0,14	71,03	6,36	0,178
SDI-2	0,20	73,26	7,30	0,291
T3	0,73	69,38	0,37	0,052
T1	0,71	23,90	0,81	0,039
S1	0,65	73,39	6,62	0,884
P2-1	0,42	51,26	5,62	0,334
P2-2	0,62	84,42	2,61	0,378
P2-3	0,53	109,76	5,38	0,869
P2-4	0,68	86,00	0,35	0,057
U1	0,67	75,63	2,72	0,381
S2-1	0,46	105,22	3,71	0,497
S2-2	0,72	106,38	1,96	0,419
S2-3	0,62	68,74	3,79	0,448
S3	0,19	32,12	2,45	0,043
S4	0,50	101,86	1,44	0,204
S5	0,68	107,75	6,72	1,367
S6	0,53	61,19	1,84	0,166
U2	0,51	36,70	1,80	0,094
P3	0,24	163,26	3,96	0,432
S1	0,34	44,54	3,84	0,164
Saluran Pancor	0,69	21,86	29,41	1,228
Saluran kelurahan sandubaya	0,71	26,66	10,71	0,564

(Sumber: Hasil perhitungan, 2024)

b. Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Analisis kapasitas saluran ini merupakan perhitungan kapasitas eksisting saluran atau perhitungan debit saluran yang dilakukan dengan menghitung luas penampang basah, keliling saluran, jari-jari hidrolis, kemiringan saluran dan kecepatan saluran serta perhitungan debit kapasitas saluran itu sendiri.

Bentuk penampang saluran di Kelurahan Selong adalah *trapesium*. Berikut ini adalah contoh perhitungan kapasitas saluran beserta parameter-parameter yang berpengaruh pada saluran P1-1 dengan bentuk *trapesium*, antara lain:

- (B) = 1,1 m
- (b) = 0,55 m
- (H) = 0,90 m
- (m) = 0,31 m
- (n) = 0,025 (bahan dengan pasangan Batu berdasarkan Tabel)
- (R) = 0,25 m
- (A) = 0,74 m²
- (V) = 2,93m/s

Perhitungan debit kapasitas saluran P1-1, diperoleh:

Kapasitas Saluran:

$$(Q) = A \times V$$

$$= 0,74 \times 2,93$$

$$= 2,174 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Selanjutnya ditabelkan!

Tabel 4.2 Perhitungan debit kapasitas saluran

Nama Saluran	Bentuk Penampang	Dimensi					m	R	n	s	A	V	Q kapasitas
		B	b	H	hs	m							
S1-1	Trapesium	1,1	0,55	0,9	0	0,31	0,25	0,025	0,034	0,74	2,93	2,174	
P1-1	Trapesium	2,2	1	1,25	0,3	0,63	0,38	0,025	0,022	1,70	3,10	5,276	
P1-2	Trapesium	1,75	1,45	0,75	0	0,20	0,37	0,025	0,027	1,20	3,36	4,033	
P1-3	Trapesium	1	0,9	0,9	0,15	0,07	0,29	0,025	0,010	0,72	1,74	1,256	
P1-4	Trapesium	1	0,9	0,9	0,25	0,07	0,29	0,025	0,084	0,72	5,05	3,639	
S1-2	Trapesium	1,1	0,55	0,9	0	0,39	0,24	0,025	0,063	0,63	3,91	2,471	
S1-3	Trapesium	1,1	0,55	0,9	0	0,42	0,24	0,025	0,080	0,61	4,39	2,656	
T2	Trapesium	0,8	0,6	0,75	0	0,13	0,23	0,025	0,031	0,53	2,61	1,373	
S2	Trapesium	0,85	0,7	0,75	0	0,17	0,21	0,025	0,123	0,37	4,97	1,843	
S3-1	Trapesium	0,9	0,85	0,75	0	0,09	0,28	0,025	0,013	0,69	1,93	1,330	
S3-2	Trapesium	0,8	0,7	0,75	0	0,05	0,23	0,025	0,021	0,42	2,18	0,912	
S4-1-A	Trapesium	1,45	0,5	1	0	0,48	0,27	0,025	0,060	0,98	4,04	3,936	
S4-1-B	Trapesium	1,45	0,5	1	0	0,48	0,27	0,025	0,044	0,98	3,49	3,401	
S4-2	Trapesium	1,1	0,65	0,95	0	0,24	0,27	0,025	0,016	0,83	2,14	1,780	
S4-3	Trapesium	1,4	0,7	1,2	0	0,29	0,32	0,025	0,036	1,26	3,55	4,471	
SDI-1	Trapesium	0,8	0,6	0,7	0	0,14	0,22	0,025	0,011	0,49	1,56	0,765	
SDI-2	Trapesium	0,8	0,6	0,7	0	0,14	0,22	0,025	0,011	0,49	1,55	0,760	
T3	Trapesium	0,85	0,7	0,75	0	0,10	0,25	0,025	0,080	0,58	4,44	2,582	
T1	Trapesium	0,6	0,6	0,7	0	0,00	0,21	0,025	0,044	0,42	2,97	1,245	
S1	Trapesium	0,8	0,75	0,75	0	0,04	0,26	0,025	0,020	0,58	2,29	1,321	
P2-1	Trapesium	1,5	1,1	1	0	0,20	0,37	0,025	0,043	1,30	4,24	5,513	
P2-2	Trapesium	1,75	1,25	0,85	0	0,29	0,36	0,025	0,037	1,28	3,93	5,013	
P2-3	Trapesium	1,75	1,25	0,85	0	0,29	0,36	0,025	0,018	1,28	2,75	3,502	
P2-4	Trapesium	1,75	1,25	0,85	0	0,29	0,36	0,025	0,115	1,28	6,89	8,780	
U1	Trapesium	0,65	0,6	0,6	0	0,04	0,20	0,025	0,022	0,38	2,06	0,771	
S2-1	Trapesium	0,8	0,75	0,7	0	0,04	0,25	0,025	0,012	0,54	1,71	0,926	
S2-2	Trapesium	0,85	0,65	0,65	0	0,15	0,23	0,025	0,064	0,49	3,76	1,831	
S2-3	Trapesium	0,85	0,65	0,65	0	0,67	0,13	0,025	0,019	0,16	1,44	0,234	
S3	Trapesium	1,3	0,65	0,65	0	0,50	0,23	0,025	0,028	0,63	2,51	1,594	
S4	Trapesium	0,7	0,6	0,65	0	0,08	0,21	0,025	0,023	0,42	2,15	0,909	
S5	Trapesium	0,7	0,6	0,65	0	0,07	0,28	0,025	0,015	0,68	2,06	1,402	
S6	Trapesium	0,8	0,65	0,7	0	0,11	0,23	0,025	0,033	0,51	2,71	1,378	
U2	Trapesium	0,85	0,8	0,85	0	0,03	0,27	0,025	0,057	0,70	4,05	2,842	
P3	Trapesium	0,9	0,85	1	0	0,03	0,30	0,025	0,027	0,88	2,97	2,595	
S1	Trapesium	0,9	0,8	1	0	0,14	0,20	0,025	0,028	0,33	2,32	0,759	
S-Pancor	Trapesium	0,9	0,75	1	0	0,08	0,28	0,025	0,005	0,83	1,19	0,981	
S-Sandubaya	Trapesium	1,15	1,05	1,35	0,12	0,04	0,38	0,025	0,012	1,36	2,27	3,082	

(Sumber: Hasil perhitungan, 2024)

c. Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase

Pada tahap terakhir yaitu mengevaluasi kapasitas saluran, hasil perhitungan kapasitas debit saluran dibandingkan dengan hasil perhitungan hidrologi berupa debit banjir rancangan yang didapatkan.

Syarat:

Qsaluran > Qbanjir (memenuhi)

Qsaluran < Qbanjir (tidak memenuhi)

(diperlukan normalisasi/redimensi saluran untuk memperbesar kapasitas saluran agar air tidak meluap)

Berikut adalah hasil evaluasi kapasitas saluran drainase pada **saluran S1-1**:

$$\begin{aligned} \text{Syarat: } Q_{\text{saluran}} &> Q_{\text{Rbanjir}} \\ 2,174 &> 0,138 \\ \text{(Memenuhi)} \end{aligned}$$

(perhitungan lainnya ditabelkan)

Tabel 4.3 Evaluasi kapasitas saluran

Bagian Saluran	Nama Saluran	Qbanjir	QSaluran	Evaluasi
Saluran 1	S1-1	0,138	2,174	Memenuhi
Saluran 1	P1-1	0,626	5,276	Memenuhi
Saluran 1	P1-2	3,671	4,033	Memenuhi
Saluran 1	P1-3	4,517	1,256	Tidak Memenuhi
Saluran 1	P1-4	6,383	3,639	Tidak Memenuhi
Saluran 1	S1-2	0,452	2,471	Memenuhi
Saluran 1	S1-3	0,838	2,656	Memenuhi
Saluran 1	T2	0,806	1,373	Memenuhi
Saluran 1	S2	0,875	1,843	Memenuhi
Saluran 1	S3-1	1,238	1,330	Memenuhi
Saluran 1	S3-2	1,752	0,912	Tidak Memenuhi
Saluran 1	S4-1-A	0,161	3,936	Memenuhi
Saluran 1	S4-1-B	1,000	3,401	Memenuhi
Saluran 1	S4-2	2,485	1,780	Tidak Memenuhi
Saluran 1	S4-3	3,558	4,471	Memenuhi
Saluran 1	SDI-1	0,178	0,765	Memenuhi
Saluran 1	SDI-2	0,291	0,760	Memenuhi
Saluran 1	T3	0,052	2,582	Memenuhi
Saluran 1	T1	0,039	1,245	Memenuhi
Saluran 2	S1	0,884	1,321	Memenuhi
Saluran 2	P2-1	1,218	5,513	Memenuhi
Saluran 2	P2-2	3,097	5,013	Memenuhi
Saluran 2	P2-3	4,170	3,502	Tidak Memenuhi
Saluran 2	P2-4	5,594	8,780	Memenuhi
Saluran 2	U1	0,381	0,771	Memenuhi
Saluran 2	S2-1	0,497	0,926	Memenuhi
Saluran 2	S2-2	0,916	1,831	Memenuhi
Saluran 2	S2-3	1,458	0,234	Tidak Memenuhi
Saluran 2	S3	0,043	1,594	Memenuhi
Saluran 2	S4	0,204	0,909	Memenuhi
Saluran 2	S5	1,367	1,402	Memenuhi
Saluran 2	S6	0,166	1,378	Memenuhi
Saluran 2	U2	0,094	2,842	Memenuhi
Saluran 3	P3	1,659	2,595	Memenuhi
Saluran 3	S1	0,164	0,759	Memenuhi
Saluran 3	Saluran Dari Pancor	1,228	0,981	Tidak Memenuhi
Saluran 3	Saluran Dari Sandubaya	1,823	3,082	Memenuhi

Sumber: Hasil perhitungan, 2023

Berdasarkan hasil evaluasi kapasitas saluran drainase didapatkan 7 saluran yang tidak memenuhi, sehingga diperlukan upaya perbaikan saluran.

d. Cek Sedimen

Sebelum menyimpulkan alternatif penanganan yang tepat, dilakukan cek sedimen terhadap kapasitas saluran tersebut untuk mengetahui kapasitas saluran tanpa sedimen. Berikut contoh perhitungan kapasitas saluran tanpa sedimen sebagai berikut. Saluran **P1-3(Jl. Soeprapto)** dengan bentuk *trapesium*, antara lain:

$$\begin{aligned} (B) &= 1,00 \text{ m} \\ (b) &= 0,90 \text{ m} \end{aligned}$$

$$(H) = 0,90 \text{ m (Tanpa dikurangi } H \text{ sedimen)}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} (A) &= 0,864 \text{ m}^2 \\ (V) &= 1,83 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Perhitungan debit kapasitas saluran, diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Saluran (Q)} &= A \times V \\ &= 0,864 \times 1,83 \\ &= 4,517 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat: } Q_{\text{saluran}} &> Q_{\text{Rbanjir}} \\ 1,581 &> 4,517 \end{aligned}$$

(Memenuhi)

Tabel 4.4 Evaluasi kapasitas saluran

Nama Saluran	Qbanjir	Qsal	Evaluasi
P1-3	4,517	1,256	Tidak Memenuhi
P1-4	6,383	3,639	Tidak Memenuhi
S3-2	4,170	0,912	Tidak Memenuhi
S4-2	2,485	1,780	Tidak Memenuhi
P2-3	4,170	3,502	Tidak Memenuhi
S2-3	1,458	0,234	Tidak Memenuhi
Sal. Dari Pancor	1,228	0,981	Tidak Memenuhi

(Sumber: Hasil perhitungan, 2024)

e. Pelebaran saluran

Pelebaran saluran **P1-3** dengan bentuk *trapesium*, antara lain:

$$\begin{aligned} (B) &= 1,75 \text{ m menjadi } 2,2 \text{ m} \\ (b) &= 1,45 \text{ m menjadi } 2,0 \text{ m} \\ (ha) &= 0,90 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} (A) &= 1,89 \text{ m}^2 \\ (V) &= 2,42 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Perhitungan debit kapasitas saluran, diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Saluran (Q)} &= A \times V \\ &= 1,89 \times 2,42 \\ &= 4,583 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat: } Q_{\text{saluran}} &> Q_{\text{Rbanjir}} \\ 4,583 &> 4,517 \text{ (Memenuhi)} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Tabel hasil pelebaran saluran

Bagian Saluran	Nama Saluran	Bentuk Penampang	Dimensi awal				Dimensi Pelebaran				A	V	Q saluran
			B	B	H	ht	B	b	H	ht			
Saluran 1	P1-3	Trapesium	1,00	0,9	0,9	0,15	2,2	2	0,9	0	1,89	2,42	4,583
Saluran 1	P1-4	Trapesium	1,00	0,9	0,9	0,15	1,25	1,2	0,9	0	1,10	5,89	6,489
Saluran 1	S3-2	Trapesium	0,8	0,7	0,75	0	1,8	1,75	0,75	0	1,33	3,20	4,261
Saluran 1	S4-2	Trapesium	1,1	0,65	0,65	0	1,15	1	0,65	0	1,02	2,45	2,507
Saluran 2	P2-3	Trapesium	1,75	1,25	0,85	0	1,75	1,65	0,85	0	1,45	6,15	8,887
Saluran 2	S2-3	Trapesium	0,85	0,65	0,65	0	1	0,95	0,65	0	0,63	2,33	1,475
Saluran 3	S-Pancor	Trapesium	0,9	0,75	1,00	0	1	0,95	1	0	0,98	1,30	1,269

(Sumber: Hasil perhitungan, 2024)

Tabel 4.6 Evaluasi kapasitas saluran hasil pelebaran

Bagian Saluran	Nama Saluran	Q _{awal}	Q _{saluran}	Evaluasi
Saluran 1	P1-3	4,517	4,583	Memenuhi
Saluran 1	P1-4	6,383	6,489	Memenuhi
Saluran 1	S3-2	4,170	4,261	Memenuhi
Saluran 1	S4-2	2,485	2,507	Memenuhi
Saluran 1	P2-3	4,170	4,372	Memenuhi
Saluran 1	S2-3	1,458	1,475	Memenuhi
Saluran 1	Sal. Dari Pancor	1,228	1,269	Memenuhi

(Sumber: Hasil perhitungan, 2024)

5. PENUTUP

A) KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari bab-bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis curah hujan harian diperoleh X_5 sebesar 89,195 mm. kemudian jumlah debit banjir rancangan maksimum untuk Kelurahan Selong adalah sebesar 12,615 m³/dt.
2. Hasil evaluasi jaringan drainase, dari 37 saluran drainase didapatkan 7 saluran yaitu **saluran 1** (P1-3, P1-4, S3-2 dan S4-2), **saluran 2** (P2-3 dan S2-3), dan **saluran 3** (Saluran dari Kelurahan Pancor) **tidak memenuhi** kapasitas saluran sehingga tidak dapat menampung debit banjir.
3. Perbaikan 7 saluran drainase yang tidak memenuhi kapasitas adalah dengan melakukan pelebaran saluran

B) SARAN

Saran yang diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Bagi Masyarakat dan Lembaga Terkait

Perlu dilakukan pembersihan saluran secara berkala oleh masyarakat sekitar maupun dinas terkait agar saluran dapat bekerja secara maksimal karena saluran yang

ada sering terjadi endapan akibat sedimentasi maupun sampah.

2. Bagi Peneliti

Dalam melaksanakan suatu penelitian terkait evaluasi kapasitas saluran drainase, yang harus dilakukan tidak hanya berkaitan dengan hal teknis saja. Seharusnya, diperlukan juga dipertimbangan dari berbagai aspek, seperti aspek lingkungan, ekonomi, aspek kelembagaan, dan aspek peran serta aspek masyarakat sehingga hasil yang akan didapatkan memiliki tingkat validasi yang baik atau hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anngrahini, Ussy. (2016). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Citra Media, Surabaya.
- Anonim, (1997). *Drainase Perkotaan*. Gunadarma, Depok.
- Dinas PUPR. (2014). *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*, Indonesia. (Peraturan No. 12/PRT/M/2014)
- Harahap, R. dan Jumpa, K. (2021). *Bahan Ajar Drainase*. CV. Media Sains Indonesia.
- Hidayatullah, S. (2020). *Evaluasi Jaringan Drainase Kelurahan Pancor Kecamatan Selong Lombok Timur*. [Skripsi, Univeristas Muhammadiyah Mataram]. Repositori Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Irawan, R. (2017). *Kajian Penataan Sistem Drainase Perkotaan Berdasarkan Rencana Pola Ruang*. [Tesis, Institut Teknologi Sepuluh November]. Repositori Institut Teknologi Sepuluh November.
- Jamal, M., Mansida, A., dan Sindagamanik, F. D. (2021). *Drainase Perkotaan*. Yayasan Kita Menulis.
- Praharseno, F., Wicaksono, T. M., dan Widonandiyawati, V. (2021). *Prakiraan Debit Banjir Rencana: Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase*. *Bangun Rekaprima*, 07/2.
- Rukajat, A. (2018). *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. CV Budi Utama.
- Saidah, H., Nur, N. K., Rangan P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Tumpu, M., Nanda, A. R., Sosrodarsono, Suyono, dan Takeda. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita.

- Suripin.(2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*.ANDI.
- Suwignyo.(2021). *Hidrologi Aplikasi untuk Teknik Sipil*.Univeristas Muhammadiyah Malang.
- Wesli.(2008). *Drainase Perkotaan*.Graha ilmu.
- Warsono, H. (2014). *Evaluasi dan Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Ampenan Kota Mataram Dengan Memperhatikan Karakteristik Sedimen Dasar*. [Skripsi, Universitas Mataram]. Repositori Universitas Mataram.