



EVALUASI KINERJA DRAINASE EKSISTING PADA JALAN SUNU KECAMATAN TALLO KOTA MAKASSAR

Irwan, Ichlasul Nuryasjudan, Indriyanti Aziz, Mahmuddin

Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Makassar

Abstrak

Sistem drainase dirancang untuk menilai kemampuan drainase dalam menampung aliran limpasan serta menilai upaya untuk meningkatkan kinerja drainase agar dapat berfungsi dengan baik. Air dialirkan dengan membuat saluran sekunder untuk menampung air hujan yang mengalir di atas tanah, serta untuk mengalirkan air limbah seperti limbah rumah tangga dan industri, serta air yang berasal dari siklus hidrologi yang dapat menimbulkan banjir. Ketika terjadi hujan deras di Makassar, hampir semua lokasi mengalami genangan, terutama di tepi dan badan jalan. Contohnya terjadi di beberapa kecamatan di Makassar, yaitu Kecamatan Tallo di Jalan Sunu. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa kapasitas debit saluran yang ada adalah 1,11 m³/detik. Sementara itu, debit yang direncanakan untuk periode ulang 10 tahun adalah 1,77 m³/detik. Perencanaan dimensi saluran yang sudah direvisi memiliki kapasitas debit untuk saluran yang ada sebesar 2,83 m³/detik dengan lebar atas (B) = 1,40 m, lebar bawah = 1,40 m, dan tinggi saluran (H) = 4,50 m. Sedangkan untuk saluran yang dirancang ulang, debitnya adalah 75,03 m³/detik dengan lebar atas (B) = 1,40 m, lebar bawah (b) = 1,40 m, dan tinggi saluran (H) = 0,8 m. Oleh karena itu, debit saluran yang dirancang kembali lebih besar daripada debit yang direncanakan.

Kata Kunci: Eksisting, Genangan, Daya Tampung, Banjir.

PENDAHULUAN

Kota Makassar, yang merupakan salah satu kota besar di Indonesia, mengalami perkembangan yang sangat cepat dalam hal area yang dibangun,

khususnya di sektor pemukiman, perdagangan, dan infrastruktur jalan. Perubahan penggunaan lahan dari ruang terbuka dan resapan menjadi permukaan yang tidak bisa menyerap

air, seperti jalan yang keras dan bangunan, telah menyebabkan peningkatan koefisien limpasan serta volume aliran air permukaan ketika hujan. Ini bisa dilihat di beberapa jalan, termasuk jalan Sunu di kecamatan Tallo. Salah satu faktor penyebab terjadinya banjir adalah jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahun, yang akan berkontribusi pada peningkatan limbah domestik dan akumulasi sedimen di wilayah ini.

Sistem drainase adalah elemen yang sangat penting dalam area perkotaan. Sistem ini dibuat untuk mengalirkan air limbah seperti limbah rumah tangga, limbah dari industri, serta air yang berasal dari siklus hidrologi, yang bisa menyebabkan banjir, merusak jalan, dan mengganggu aktivitas masyarakat sekitar.

Drainase berasal dari istilah "drainage," yang berarti mengalirkan, mengeringkan, menguras, dan mengeluarkan air. Dalam konteks teknik sipil, drainase sering dipahami sebagai langkah-langkah teknis untuk mengurangi kelebihan air dari rembesan, hujan, dan irigasi di suatu area, sehingga tidak mengganggu fungsi wilayah tersebut. Sistem drainase dapat didefinisikan sebagai sekumpulan struktur yang berfungsi untuk mengalirkan dan mengurangi kelebihan air dari suatu lokasi agar wilayah tersebut dapat beroperasi dengan baik (Suripin, 2004).

Sistem drainase adalah metode pengaliran air melalui penciptaan saluran (tersier) yang menampung air hujan yang mengalir di permukaan tanah, kemudian air itu dialirkan ke sistem yang lebih besar (sekunder dan primer), yang selanjutnya akan mengarah ke sungai dan laut (Robert J. Kodoatie, 2005).

Dalam proses pembangunan atau pemeliharaan suatu kota, sistem drainase adalah salah satu aspek yang penting untuk diperhatikan. Drainase

yang tidak berfungsi dengan baik dapat mengakibatkan banjir di suatu wilayah yang berdampak negatif bagi penduduk sekitarnya.

Peran drainase di kota adalah untuk mengatur kelebihan air dari permukaan agar tidak mengganggu masyarakat di sekitar saluran tersebut (Hadihardjaja, 1997). fungsi drainase mencegah aliran air ke bagian lain dari jalan atau area di sekitar jalan agar tidak masuk ke trotoar.(Firdaus & Anggraini, 2019).

Drainase di kawasan perkotaan adalah sistem yang berfungsi untuk mengalirkan dan

mengeringkan air dari daerah perkotaan yang meliputi perumahan, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, serta fasilitas umum lainnya, termasuk lapangan olahraga, area parkir, instalasi militer, dan infrastruktur listrik maupun telekomunikasi. Juga mencakup bandara, pelabuhan laut atau sungai, serta lokasi lain yang menjadi bagian dari fasilitas kota. Dalam sistem drainase perkotaan terdapat sistem drainase mikro, yaitu saluran atau badan air yang mengumpulkan dan mengalirkan air hujan dari suatu daerah tangkapan. Sistem ini dirancang untuk menampung aliran air yang besar, seperti saluran utama, kanal, atau sungai. Umumnya, drainase mikro direncanakan untuk kapasitas aliran hujan dengan periode ulang selama lima hingga sepuluh tahun.

Untuk menentukan seberapa banyak air yang dapat ditampung dalam suatu sistem drainase, diperlukan analisis hidrologi yang berguna untuk meramalkan debit air yang akan masuk pada periode tertentu. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat air di Bumi yang berkaitan dengan waktu dan tempat, termasuk proses alami, pergerakan, distribusi, sirkulasi, eksplorasi, pengembangan, dan manajemen (Singh, 1992). Hidrologi juga

menginvestigasi pergerakan serta distribusi air di permukaan dan bawah tanah, sifat kimia dan fisika air, bagaimana air bereaksi terhadap lingkungan, serta kaitannya dengan kehidupan (Marta dan Adidarma, 1983).

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan dan distribusi air di bumi baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat kimia dan fisika air dengan reaksi terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan (Marta dan Adidarma, 1983).

Hidrologi membicarakan tentang air yang ada di bumi yaitu mengenai kejadian, perputaran dan pembagiannya, sifat fisika dan kimia serta reaksinya terhadap lingkungan termasuk hubungannya dengan kehidupan (Ray K. Linsley dalam Yandi Hermawan, 1986).

Ilmu ini mengkaji tentang keberadaan air di Bumi, meliputi peristiwa, siklus, dan distribusinya, serta sifat fisika dan kimia air dan reaksi air terhadap lingkungan yang berhubungan dengan kehidupan (Ray K. Linsley dalam Yandi Hermawan, 1986). Studi tentang hidrologi mencakup hidrometeorologi (air dalam bentuk gas di atmosfer), potamologi (aliran di permukaan), limnologi (air tenang seperti danau dan waduk), geohidrologi (air tanah), dan kriologi (air dalam bentuk es atau salju) serta kualitas air. Penelitian dalam bidang hidrologi berperan penting dalam teknik lingkungan, kebijakan, dan perencanaan. Selain itu, hidrologi menganalisis perilaku hujan, termasuk periode ulang curah hujan yang

berkaitan dengan perhitungan banjir dan perencanaan untuk infrastruktur sipil seperti bendungan, bendung, dan jembatan (Wikipedia).

Dari beberapa penjelasan di atas, jelas bahwa hidrologi mencakup bidang yang sangat luas. Secara lebih rinci,

cakupannya melingkupi dari asal mula hingga proses terbentuknya air serta penyebaran air yang penting untuk lingkungan dan kehidupan. Hidrologi mempelajari eksistensi dan pergerakan air di alam. Dalam analisis hidrologi, perubahan bentuk air mencakup keadaan cair, padat, dan gas di atmosfer, serta distribusi, penyebaran, dan gerakannya di atas atau di bawah permukaan tanah.

Banjir adalah sebuah kejadian yang bisa dianggap bencana alam dan biasanya disebabkan oleh curah hujan yang tinggi selama musim hujan atau oleh minimnya area resapan air. Banjir dapat membawa kerugian bagi masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk mencari cara agar pengendalian di daerah aliran sungai tidak menyebabkan limpahan air yang berlebihan.

Analisis debit banjir bertujuan untuk menentukan nilai debit banjir rencana pada suatu daerah aliran sungai. Debit banjir rencana merupakan debit maksimum banjir tahunan yang diperkirakan bisa terjadi dalam jangka waktu tertentu atau dengan probabilitas

tertentu. Perancangan dapat dilakukan menggunakan metode rasional. Ukuran saluran direncanakan berdasarkan debit air hujan yang akan dikendalikan dengan pendekatan metodologi rasional.

Metode ini dapat menunjukkan hubungan antara debit aliran limpasan dan tingkat curah hujan untuk area hingga 300 hektar (Yustika et al., 2012). Metode rasional adalah salah satu teknik tertua yang awalnya diciptakan untuk memprediksi debit puncak (Wanielista, 1990).

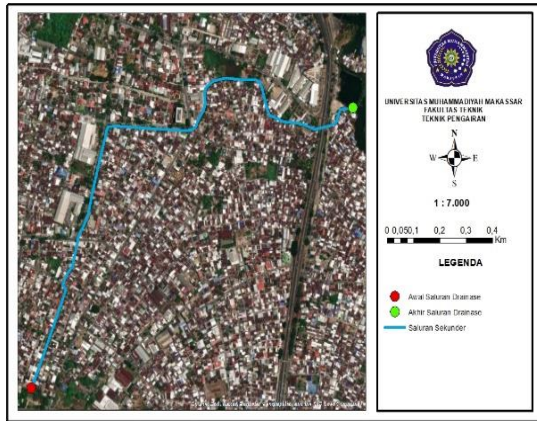
METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jalan Sunu, Kecamatan Tallo, Kota Makassar.

2. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data yang berupa angka sebagai alat untuk menganalisis hal-hal yang ingin diketahui. Penelitian metode kuantitatif merupakan proses pengumpulan data mentah yang akurat diperoleh dari suatu badan atau organisasi terkait..



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan ukuran dimensi saluran yang didapat melalui pengukuran langsung. Sementara itu, data sekunder adalah informasi mengenai curah hujan selama sepuluh tahun terakhir (2016-2025) yang diambil dari BMKG kota Makassar.

4. Tahapan Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penelitian ini untuk membantu penulis lebih terarah:

- Menetapkan dan mencari batas wilayah yang akan diteliti.
- Memiliki Daerah Tangkapan Hujan (Catchment Area).
- Melaksanakan survei di lokasi secara langsung untuk mengamati kondisi saluran drainase yang ada di lahan tersebut dengan mengukur dimensi saluran.

- Menganalisis frekuensi curah hujan harian selama sepuluh tahun terakhir dengan metode log pearson Type III, Gumbel, dan Iwai.
- Menghitung debit banjir menggunakan metode rasional.
- Menghitung dimensi saluran yang cukup untuk menampung aliran debit yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Curah Hujan Maksimum

NO.	TAHUN	CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN ST. PAOTERE
1	2016	188,70
2	2017	156,00
3	2018	152,10
4	2019	107,00
5	2020	122,90
6	2021	218,80
7	2022	155,30
8	2023	200,00
9	2024	140,00
10	2025	106,20
Rata-rata		154,70
Jumlah		1547,00

Sumber data: BMKG

Data hujan yang didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika dalam dekade terakhir. Dalam penelitian ini, dipakai data curah hujan yang tercatat selama sepuluh tahun dari 2016 hingga 2025.

2. Distribusi Curah Hujan Rencana

Metode distribusi perlu diuji terlebih dahulu melalui pengukuran disperse. Di dalam pengukuran disperse, pengukuran terhadap parameter statistik dapat dilakukan, dan untuk menghitung faktor Cs, Ck, dan Cv, diperlukan parameter yang disajikan dalam tabel.

Tabel 1. Penentuan Distribusi Curah Hujan Berdasarkan Hasil Pengujian Distribusi Statistik

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil Hitungan	keterangan
1	Normal	Cs = 0 Ck = 3	0,34 3,16	tidak memenuhi
2	Gumbel	Cs ≤ 1,1396 Ck ≤ 5,4002	0,34 3,16	memenuhi
3	Log Normal	Cs = Cv ³ + 3Cv = 3 Ck = Cv ⁸ + 6Cv ⁶ + 15Cv ⁴ + 16Cv ² + 3 = 5,383	0,15 3,04	tidak memenuhi
4	log pearson III	Selain dari nilai diatas/flexibel	-0,03 3,03	memenuhi

Berdasarkan hasil uji distribusi statistik yang terdapat pada tabel sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa metode Log Pearson Tipe III memenuhi standar dari pengujian distribusi.

3. Analisis Curah Hujan Rencana

Salah satu metode yang sering dipakai untuk menghitung curah hujan yang direncanakan adalah metode log pearson tipe III (Widianto et al., 2010). Data curah hujan yang dipakai mencakup tahun 2016 hingga 2025. Metode yang diterapkan untuk menentukan frekuensi curah hujan puncak meliputi distribusi Gumbel, Log Pearson Tipe III, dan Iwai Kadoya. Dengan menggunakan data curah hujan di atas, perhitungan untuk hujan rencana dapat dilakukan dengan rumus-rumus berikut.

a. Metode Gumbel

- Menghitung Curah Hujan Rata – rata (Xr)

$$X_r = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1547,00}{10} = 154,70$$

- Menghitung Standar Deviasi (Sx)

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_r)^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{13180,58}{10 - 1}} = 38,27$$

- Menghitung Koefisien Asimetris (Cs)

$$c_s = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_r)^3}{(n - 1)(n - 2)S_x^3}$$

$$c_s = \frac{10 \times 137673,82}{(10 - 1)(10 - 2)38,27^3}$$

$$c_s = \frac{1376738,2}{4035597,63}$$

$$c_s = 0,34$$

- Menghitung Koefisien Kortusis (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \sum (X_i - X_r)^4}{(n - 1)(n - 2)(n - 3)(S_d)^4}$$

$$C_k = \frac{10^2 \times 34209103,54}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3)(38,27)^4}$$

$$C_k = \frac{34220910354}{(9)(8)(7)(2145032,36)}$$

$$C_k = \frac{34220910354}{1081096309,44}$$

$$C_k = 3,16 \text{ mm}$$

- Menghitung Faktor Frekuensi (K)

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

$$K = \frac{0,3668 - 0,4952}{0,9406}$$

$$K = -0,1352$$

Dimana :

Y_t = Reduksi Variated (dapat dilihat pada tabel lampiran Y_t untuk $N = 10$ tahun)

Y_n = Reduces mean (dapat dilihat pada tabel lampiran Y_n untuk $N = 10$ tahun)

S_n = Reduced standar deviation (dapat dilihat pada tabel lampiran S_n untuk $N = 10$ tahun)

- Menghitung besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang t (X_t)

$$X_t = X_r + (S_x \times K)$$

$$X_t = 154,70 + (38,27 \times (-0,1352))$$

$$X_t = 149,53 \text{ mm}$$

b. Metode Log Pearson Type

III

- Menghitung Curah hujan rata-rata (X_r)

$$X_r = \frac{\sum (\log X_i)}{n} = \frac{21,77}{10} = 2,177$$

- Menghitung Simpangan baku (S_x)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (\log X_i - \log X_r)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,1054}{10-1}} = 0,108$$

- Menghitung Koefisien kemencengan (C_s)

$$C_s = \frac{n \sum (\log X_i - \log X_r)^3}{(n-1)(n-2)(S_x)^3}$$

$$C_s = \frac{10 \times (-0,0003)}{(10-1)(10-2)(0,108)^3}$$

$$C_s = \frac{-0,003}{0,090699}$$

$$C_s = -0,030$$

- Menghitung Harga G

Harga G untuk koefisien kemencengan dapat ditemukan dalam tabel lampiran harga G distribusi log pearson tipe III berdasarkan hasil perhitungan nilai C_s yang telah diperoleh. Jika nilai C_s tidak tercantum dalam tabel, maka perlu dilakukan interpolasi untuk memperoleh harga G yang tepat.

Diketahui:

$$C_s = -0,030$$

Interpolasi nilai $C_s = -0,030$ ke persamaan berikut:

$$\frac{(0,00) - (-0,10)}{(-0,10) - (0,017)} = \frac{(0,000) - (0,0052)}{G - (0,017)}$$

$$-0,854 = G - 0,30$$

$$(-1,1) \times (G - 1) = (-0,0582) \times 0,017$$

$$(-0,1G) - (0,0050) = -0,000989$$

$$(-0,1G) = -0,000989 + (0,0050)$$

$$(-0,1G) = 0,0040113$$

$$G = \frac{0,0040113}{(-0,1)} = 0,0052$$

- Menghitung besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang t (X_t)

$$\log X_t = \log X_r + (S_x \times G)$$

$$\log X_t = 2,177 + (0,108 \times (0,0052))$$

$$\log X_t = 2,177 + 0,00056$$

$$\log X_t = 2,177$$

$$X_t = n \times \log X_t = 150,66 \text{ mm}$$

Untuk tahap perhitungan di periode ulang tahun (T) yang berikutnya mirip dengan perhitungan sebelumnya. Hasil dari perhitungan periode ulang tahun (T) bisa dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III

No	Periode Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)
1	2	0,0052	2,18	150,66
2	5	0,8432	2,27	185,64
3	10	1,2784	2,32	206,90

c. Metode Iwai Kadoya

- Perhitungan Log X, X, dan X²

$$Z(\text{Log } X_i) = 21,77$$

$$n = 10$$

$$\text{Log } X = \frac{Z(\text{Log } X_i)}{n} = \frac{21,77}{10} = 2,177$$

$$X = 150,47$$

$$X^2 = 22640,84$$

- Menghitung Nilai Xo dan Xa

$$X_o = \frac{Z \text{ Log } (X_i + b)}{n}$$

$$X_o = \frac{23,84}{10}$$

$$X_o = 2,38$$

$$X_a = \frac{Z (\text{Log } (X_i + b))^2}{n}$$

$$X_a = \frac{56,87}{10}$$

$$X_a = 5,68$$

- Menghitung nilai 1/a

$$\frac{1}{a} = \sqrt{\frac{2n}{n-1}} \times \sqrt{(X_a - X_o^2)}$$

$$\frac{1}{a} = \sqrt{\frac{2 \times 10}{10-1}} \times \sqrt{(5,68 - 2,38^2)}$$

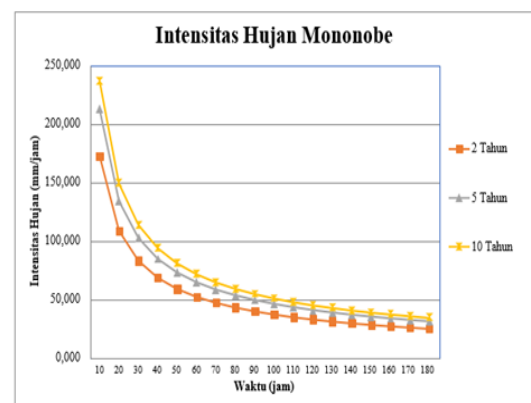
$$\frac{1}{a} = 0,096$$

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel, Log Pearson Type III, dan Iwai Kadoya

No	Periode Ulang	Gumbel	Iwai Kadoya	Log Pearson Type III
1	2	149,53	214,68	150,66
2	5	195,21	235,85	185,64
3	10	225,46	270,30	206,90

4. Analisis Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan analisis distribusi statistik, perhitungan curah hujan dengan metode Log Pearson Type III akan diterapkan untuk menentukan intensitas curah hujan memakai formula Mononobe. Hasil perhitungan intensitas curah hujan akan ditampilkan dalam bentuk grafik.



Gambar 2. Grafik Intensitas Curah Hujan

Pada grafik di atas, terlihat adanya keterkaitan antara tingkat curah hujan (mm/jam) dan durasi hujan atau waktu (jam). Frekuensi hujan ditampilkan dalam bentuk IDF

(intensitas Durasi Frekuensi). Oleh karena itu, dari ilustrasi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa: semakin pendek durasi hujan, maka tingkat intensitas hujan yang

terjadi akan semakin tinggi, dan sebaliknya, serta semakin tinggi periode ulang yang terjadi, maka intensitas curah hujan juga akan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya.

5. Perhitungan Hujan Jam - Jam

Tabel 4. Perhitungan Hujan Netto Jam-Jaman

T	Rt	Hujan Netto (Rn, mm) dengan Kala Ulang (Tahun)		
		2	5	10
		105,464	129,951	144,831
(Jam)	(%)	Hujan Netto Jam-jaman = $R_n \times R_t$		
1	55,032%	58,039	71,515	79,703
2	14,304%	15,086	18,588	20,717
3	10,034%	10,582	13,039	14,532
4	7,988%	8,424	10,380	11,569
5	6,746%	7,114	8,766	9,770
6	5,896%	6,219	7,662	8,540

6. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Perhitungan aliran banjir rencana dalam penelitian ini memanfaatkan metode rasional dengan interval waktu 2, 5, dan 10 tahun. Metode ini menunjukkan keterkaitan antara aliran limpasan dengan jumlah hujan untuk area DAS hingga 300 hektar (Yustika et al., 2012). Formula yang diterapkan dalam menghitung aliran banjir yang direncanakan adalah:

$$Q = 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dimana :

Q = Debit puncak banjir
(m³/dtk)

I = Intensitas curah hujan

(mm/jam) A = Luas area (km²)

C = Koefisien aliran

Untuk hasil perhitungan debit banjir rencana kala ulang 2,5 dan 10 tahun selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel Debit banjir rencana kala ulang 2, 5 dan 10 tahun

No	Kala Ulang (Tahun)	Debit Rencana Qr (m ³ /dtk)
1	2	68,55
2	5	70,47
3	10	73,148

Sumber : Hasil analisa data

7. Analisis Hidrolika

Analisis kapasitas tampung saluran (Full Bank Capacity) adalah penelitian hidrolika yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan saluran dalam menangani debit banjir yang direncanakan. Perhitungan ini diperlukan agar kita bisa memahami seberapa besar saluran mampu menampung limpasan air hujan.

Tabel 5. Tabel data saluran

Ruas Saluran	Dimensi Saluran						Hasil Perhitungan				
	B	b	H	s	n	m	A	P	R	v	Qt
P0	1,40	1,20	0,80	0,000582	0,013	1,0	1,60	3,46	0,46	1,11	1,775
P1	1,40	1,20	0,80	0,000582	0,013	1,0	1,84	3,46	0,53	1,22	2,240
P2	2,00	1,60	1,50	0,000582	0,013	1,0	3,85	5,84	0,66	1,41	5,410
P3	2,00	1,60	1,50	0,000582	0,013	1,0	3,85	5,84	0,66	1,41	5,410
P4	2,00	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,054
P5	2,70	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,054
P6	2,70	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,054
P7	2,70	2,70	1,20	0,000582	0,013	1,0	4,14	6,09	0,68	1,43	5,937
P8	2,70	2,70	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,70	5,53	0,67	1,42	5,254
P9	2,70	2,40	1,10	0,000582	0,013	1,0	3,61	5,51	0,66	1,40	5,053
P10	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P11	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P12	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P13	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P14	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P15	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P16	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P17	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,59	6,58	0,70	1,46	6,702
P18	4,50	4,50	2,00	0,000582	0,013	1,0	8,50	10,16	0,84	1,65	14,008
P19	4,50	4,50	2,00	0,000582	0,013	1,0	8,50	10,16	0,84	1,65	14,008

Tabel 6 . Hasil perhitungan Kapasitas Tampungan

Rangs Saluran	Dimensi Saluran						Hasil Perhitungan						
	B	b	H	s	n	m	A	P	R	v	Qs	QT	Status
P0	1,40	1,20	0,80	0,000582	0,013	1,0	1,60	3,46	0,46	1,11	1,77	68,550	Melnap
P1	1,40	1,20	0,80	0,000582	0,013	1,0	1,84	3,46	0,53	1,22	2,24	68,550	Melnap
P2	2,00	1,60	1,50	0,000582	0,013	1,0	3,85	5,84	0,66	1,41	5,41	68,550	Melnap
P3	2,00	1,60	1,50	0,000582	0,013	1,0	3,85	5,84	0,66	1,41	5,41	68,550	Melnap
P4	2,00	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,05	68,550	Melnap
P5	2,70	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,05	68,550	Melnap
P6	2,70	2,00	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,00	4,83	0,62	1,35	4,05	68,550	Melnap
P7	2,70	2,70	1,20	0,000582	0,013	1,0	4,14	6,09	0,68	1,43	5,94	68,550	Melnap
P8	2,70	2,70	1,00	0,000582	0,013	1,0	3,70	5,53	0,67	1,42	5,25	68,550	Melnap
P9	2,70	2,40	1,10	0,000582	0,013	1,0	3,61	5,51	0,66	1,40	5,05	68,550	Melnap
P10	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P11	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P12	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P13	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P14	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P15	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P16	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P17	3,20	2,90	1,30	0,000582	0,013	1,0	4,39	6,58	0,70	1,46	6,70	68,550	Melnap
P18	4,50	4,50	2,00	0,000582	0,013	1,0	8,50	10,16	0,84	1,65	14,01	68,550	Melnap
P19	4,50	4,50	2,00	0,000582	0,013	1,0	8,50	10,16	0,84	1,65	14,01	68,550	Melnap

8. Analisis Kapasitas Drainase

Analisa ini dilakukan sebagai pengawaasan terhadap perhitungan debit banjir rencana. Dari data yang ada dapat dihitung kapasitas maksimal debit dengan menggunakan rumus manning.

Tabel 7. Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting

Dimensi Saluran			n	M	Dimensi Hidrolis			S	V (m/dtk)
B (m)	b (m)	H (m)			A (m ²)	P (m ²)	R (m ²)		
1,4	1,2	0,80	0,013	1,00	1,6	3,46	0,46	0,000582	1,11

9. Perhitungan Daya Tampung Debit Saluran Eksisting (Qs)

Tabel 8. Perbandingan Daya Tampung Debit Saluran dengan Debit Rencana

Qs (m ³ /dtk)	QT (m ³ /dtk)			Keterangan QS > QT
	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	
1,77	68,55	70,47	73,148	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil perbandingan antara kapasitas saluran drainase yang ada saat ini dengan debit yang direncanakan pada tabel di atas,

kapasitas saluran drainase yang sudah ada tidak lagi mencukupi dan berakibat pada meluapnya air hujan serta banjir di area sekitarnya. Langkah yang dapat diambil untuk mengurangi kemungkinan terjadinya banjir adalah dengan meningkatkan kapasitas saluran drainase sesuai dengan debit yang direncanakan untuk periode 10 tahun.

10. Analisis Kapasitas Drainase

Analisa ini dilakukan sebagai langkah kontrol untuk perhitungan debit banjir rencana. Dari data yang ada dapat dihitung kapasitas maksimal debit dengan menggunakan rumus manning.

Tabel 9 . Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting

Dimensi Saluran			n	M	Dimensi Hidrolis			S	V (m/dtk)
B (m)	b (m)	H (m)			A (m ²)	P (m ²)	R (m ²)		
1,4	1,4	4,5	0,013	1,00	26,55	14,13	1,88	0,000582	2,83

11. Perhitungan Daya Tampung Debit Redesain Saluran (Qr)

Tabel 10 . Perbandingan Daya tamping Debit Redesain Saluran dengan Debit Rencana

QR (m ³ /dtk)	QT (m ³ /dtk)			Keterangan QS > QT
	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	
75,03	68,55	70,47	73,148	Memenuhi

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan mengenai peninjauan sistem drainase sebagai langkah pencegahan banjir di kawasan jalan Sunu kecamatan Tallo Kota Makassar dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kapasitas saluran drainase yang ada saat ini belum sepenuhnya mencukupi untuk

menampung arus banjir yang direncanakan. Hasil perhitungan

menunjukkan bahwa aliran limpasan lebih tinggi daripada kapasitas saluran, sehingga dapat menyebabkan genangan ketika hujan deras terjadi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perbaikan pada dimensi saluran agar sistem drainase dapat beroperasi dengan baik

2. Berdasarkan analisis yang kami lakukan, kami merekomendasikan beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kinerja drainase dalam menampung aliran banjir yang direncanakan pada periode ulang 10 tahun dengan cara menambah volume saluran.

Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penulis memberikan saran yang dapat membantu dan memberikan manfaat yaitu:

1. Untuk mengatasi terjadinya banjir, segera lakukan perbaikan saluran karena banjir dapat mengganggu beragam aktivitas masyarakat.

2. Perlu dilakukan perubahan pada volume saluran dan normalisasi pada sistem drainase dengan cara mengangkat sedimen yang menumpuk pada saluran yang dapat menghambat aliran air.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Sistem Drainase Perkotaan, Dit. PLP, Ditjen Cipta Karya, 2011

Asmorowati, Rahmawati, Sarasanty, dkk, 2021. *DRAINASE PERKOTAAN*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Bambang Triatmojo. 2008. Hidrologi Terapan: Yogyakarta.

Chay Asdak, 2014. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Universitas Gajah Mada.

Daud, J., Maulana, A., & Anisah, A. (2019). *PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE UNTUK MENGATASI BANJIR PADA PEMUKIMAN PADAT PENDUDUK*. Menara: Jurnal Teknik Sipil, 14(1).18-26.

Fairizi, D. (2015). *Analisis dan evaluasi saluran drainase pada kawasan perumahan talang kelapa di subdas lambidaro Kota Palembang*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 3(1), 755-765.

Hadihardjaja, Joetata, 1997, "Drainase Perkotaan", Universitas Guna Darma, Jakarta

Kamiana, I. Made, and Allan Restu Jaya. "Koefisien Manning Saluran Drainase di Ruas Jalan Bapuyu dan Jalan Lele Kota Palangka Raya." *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi*. Vol. 1. No. 1. 2019

Linsley Ray K., Ir., Kohler Max A., Paulhus Joseph L.H, 1986, *Hidrologi Untuk Insinyur*. Erlangga: Jakarta.

Martha, W. dan Adidarma, W. (1983). *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Bandung: Nova.

NUGROHO, Dandy; LEKSONO, Bowo; SHOLIKHAH, Irani. *Perencanaan Ulang Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik*. Wahana Teknik, 2021, 10.1: 15-22.

Singh, P. V, 1992. *Elementary Hydrology*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey.

Triatmodjo, B., 2010. Hidrologi Terapan, 2nd ed. Beta Offset, Yogyakarta. (Asmorowati, Rahmawati, Sarasanty, & dkk, 2021