

Tinjauan Sistem Drainase di Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 10 Depan Pintu 1 Unhas Kecamatan Tamalanrea

Alfian Feliks Latuheru*, A. Rumpang Yusuf, Suryani Syahrir

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

E-mail: alfianfeliks@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Diterima: 05-07-2024

Direvisi: 20-01-2025

Disetujui: 30-05-2025

Abstract. *In the Tamalanrea sub-district area, when heavy rain fell on Makassar City, there were many locations where roads were flooded with water. As happened in the Perintis area, precisely on Jalan Perintis Independen (in front of door 1 Unhas), there was a puddle of water caused by the drainage channel not functioning optimally because the drainage channel was blocked and also unable to accommodate the high enough water flow. Hydrological analysis carried out Qcapacity calculations using the Manning formula and the results were compared with the requirements $Q_{capacity} \geq Q_{plan}$ to determine the capacity capacity of each channel section. The results of the research analysis showed that $Q_s = 0.529 \leq Q_t = 0.762$ for the left side drainage channel and $Q_s = 0.474 \leq Q_t = 0.698$ for the right side drainage channel was proven to be unable to carry the planned discharge so changes in dimensions were made to accommodate the existing discharge.*

Abstrak. Wilayah kecamatan Tamalanrea pada saat hujan deras mengguyur Kota Makassar, terdapat banyak lokasi ruas jalan yang digenangi oleh air. Seperti yang terjadi di Daerah Perintis tepatnya di Jalan Perintis Kemerdekaan (depan pintu 1 unhas) terdapat genangan air yang disebabkan oleh tidak berfungsinya saluran drainase dengan optimal karena saluran drainase tersebut yang tersumbat dan juga tidak mampu untuk menampung debit air yang cukup tinggi. Analisis hidrologi yang dilakukan perhitungan Qkapasitas dengan menggunakan rumus Manning dan hasilnya dibandingkan dengan persyaratan Qkapasitas $\geq$ Qrencana untuk mengetahui kemampuan daya tampung dari setiap ruas saluran. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa $Q_s = 0,529 \leq Q_t = 0,762$ untuk saluran drainase sisi kiri dan $Q_s = 0,474 \leq Q_t = 0,698$ untuk saluran drainase sisi kanan terbukti sudah tidak mampu mengalirkan debit rencana sehingga dilakukan perubahan dimensi agar dapat menampung debit yang ada.

Keywords:

Perencanaan Dimensi, Debit Aliran, Debit Eksisting, Saluran Drainase Tamalanrea, Genangan Air

Corresponden author:

Email: alfianfeliks@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan kota dengan perkembangan industri yang memberikan dampak yang sangat besar pada siklus hidrologi dapat memberikan pengaruh besar dengan sistem drainase perkotaan. Dengan contoh yaitu perkembangan kawasan yang menyebabkan banjir dengan genangan yang ada di lingkungan sekitar. Ini juga dapat menyebabkan banyaknya perkembangan yang dapat merubah tata lahan. Oleh sebab itu perkembangan dikota juga harus mengikuti peningkatan dengan perbaikan sistem drainase.

Drainase Jalan yaitu unsur yang merupakan bagian dari prasarana umum yang diberikan jalan. Prasarananya juga berfungsi untuk menyalurkan air ke permukaan dari badan jalan hingga pembuangan yang paling akhir. Secara umum, drainase sebagai rangkaian dari pembangunan air yang berfungsi untuk mengurangi serta membuang kelebihan air yang ada pada kawasan atau lahan, sehingga dapat difungsikan dengan optimal sesuai dengan kepentingan yang ada. Pengembangan saluran drainase merupakan hal yang tidak mudah, pendekatan harus memperhatikan aspek-aspek sosial dan teknis, dengan harapan akan memberikan kenyamanan bagi kehidupan penghuni perkotaan.

Genangan air tersebut mengakibatkan kerusakan jalan yang mengakibatkan terganggunya aktivitas pengguna jalan dan masyarakat sekitar. Dari hasil survei diatas, penting untuk menata kembali jaringan sistem drainase di daerah kawasan tersebut. Hal ini dilakukan agar sistem drainase yang ada dapat berfungsi dengan baik, yang bertujuan untuk mengurangi genangan air dan segala akibat yang akan terjadi. Untuk itu sistem jaringan drainase disuatu kawasan sudah semestinya dirancang untuk menampung debit aliran yang normal, terutama pada saat musim hujan. Drainase yang berasal dari bahasa Inggris drainage mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan untuk mengurangi kelebihan air, yang berasal dari hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi

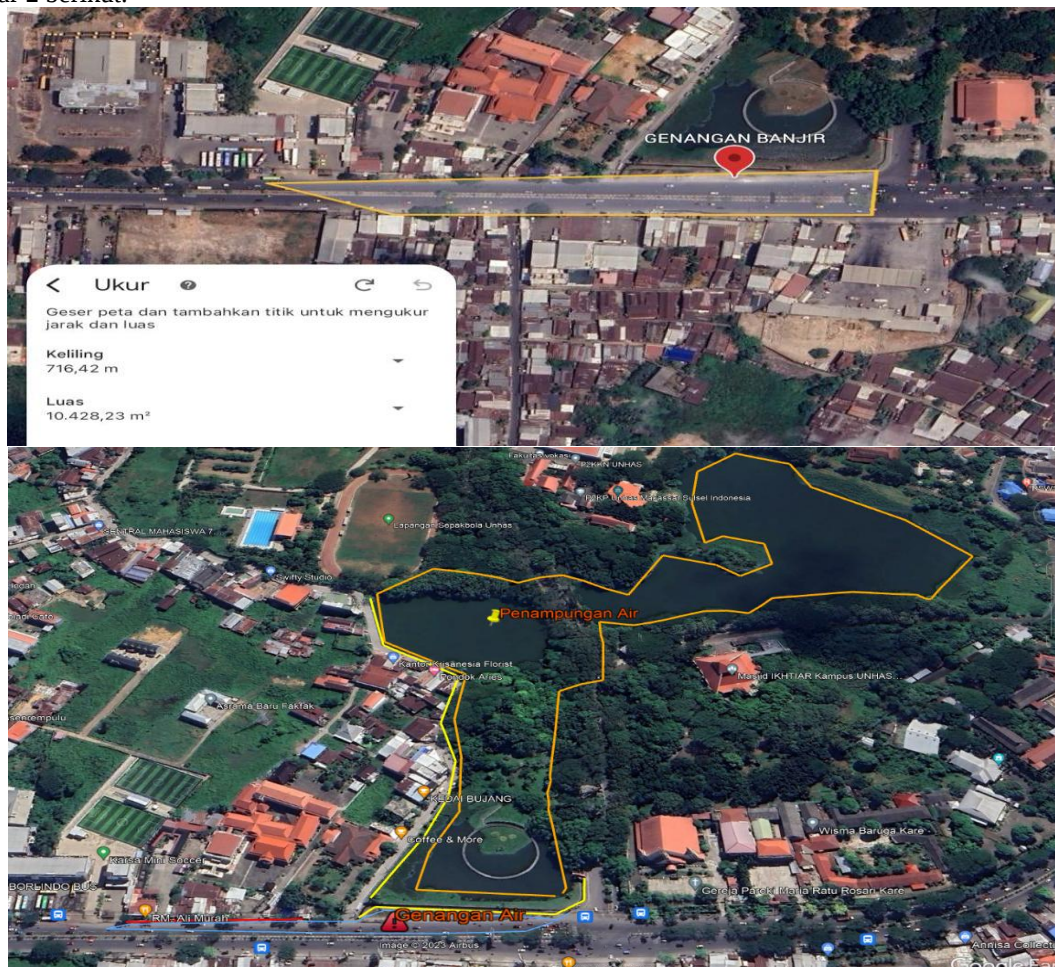
dari suatu kawasan/ lahan, sehingga fungsi kawasan/ lahan tidak terganggu (Suripin: 2004).

Sistem drainase telah diperlukan sejak beberapa abad yang lalu, seperti tahun 300 SM ruas jalan pada masa tersebut dibangun dengan elevasi lebih tinggi dengan maksud agar menghindari adanya limpasan di jalan (Long: 2007). Sistem jaringan drainase merupakan bagian infrastruktur pada suatu kawasan, drainase masuk pada kelompok infrastruktur air pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Suripin: 2004). Pada hakekatnya drainase jalan raya (saluran tepi jalan) berfungsi sebagai saluran permukaan untuk mengalirkan air permukaan dari badan jalan, dengan asumsi menampung luasan daerah tangkapan air (catchment area) dalam lingkungan sekitarnya yang terbatas, termasuk drainase pada lereng atau bukit yang berada di sisi jalan.

Tujuan penelitian untuk mengetahui saluran drainase yang baik bagi jalanan raya hingga memberikan evaluasi sistem yang baik jaringan bagi yang berada dengan menampung banyak limpasan serta bentuk yang ada pada sungai yang akan terjadi suatu genangan dari jalanan Perintis yang berada di kota makassar ini serta diharapkan untuk saling membantu dalam memecahkan permasalahan banjir yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penulisan ini merupakan salah satu daerah yang mengalami genangan air di Kota Makassar, yaitu berada pada Jalan Perintis Kemerdekaan (Depan Pintu 1 Unhas) Kota Makassar Sistem drainase pada lokasi penelitian saya, ketika hujan deras turun lokasi tersebut digenangi banjir. Faktor utama yang menyebabkan sering tergenang banjir adalah karena kota Makassar merupakan dataran rendah, sehingga pada musim hujan di setiap tahun ada beberapa wilayah kota Makassar yang menjadi daerah genangan **banjir**. Untuk permasalahan tersebut disebabkan akibat debit limpasan dari penampungan air dan juga akibat debit saluran yang tidak mampu menampung debit banjir pada lokasi penelitian tersebut. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Sistem Drainase Lokasi Penelitian

Keterangan :

Merah : Saluran Mampet

Kuning : Saluran Drainase

Orange : Tempat Penampungan Air

Biru : Lokasi Genangan air dan datangnya air

Kajian yang digunakan dalam penulisan ini adalah deskriptif. Untuk mengetahui analisis sistem drainase di jalan perintis (Pintu Depan 1 Unhas). Kajian deskriptif ialah penelitian yang menggambarkan kejadian yang terjadi di suatu kawasan seperti genangan air di Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar. Penelitian ini dilakukan secara langsung pada daerah yang terjadi genangan dengan cara mengidentifikasi masalah – masalah yang terjadi pada daerah tersebut. Teknik analisis data sebagai berikut

- Menghitung curah hujan rencana maksimum dengan Metode Gumbel.
- Menghitung debit air yang mengakibatkan banjir pada Jalan Perintis (Depan Pintu 1 Unhas) Kota Makassar dengan Metode Rational.
- Merencanakan penampang saluran pada Jalan Perintis (Depan Pintu 1 Unhas) Kota Makassar Yang menggunakan metode gumbel dan beracuan ke SNI.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Curah Hujan Rencana

Perhitungan Curah hujan dengan menggunakan metode distribusi probabilitas dengan tiga metode yang digunakan yaitu normal, log perason dengan gumbel dari distribusi.

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum dari Stasiun Meteorologi Sultan Hasanuddin Makassar

No	Tahun	Curah Hujan Harian Max
1	2013	141
2	2014	141
3	2015	138
4	2016	135
5	2017	148
6	2018	142
7	2019	197
8	2020	144
9	2021	243
10	2022	166

Sumber : Analisa Data, 2024.

Penentuan Jenis Sebaran Secara Grafis (Ploting Data)

Disamping metode analisis kita juga melakukan metode grafis, yaitu dengan cara plotting pada kertas probabilitas. Untuk mendapatkan jenis distribusi yang sesuai dengan distribusi data debit yang ada di daerah penelitian, maka perlu dilakukan pengeplotan data. Plotting tersebut, bisa dilihat sebaran yang cocok atau yang mendekati garis regresinya. Sebelum melakukan penggambaran, data harus diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil hingga yang paling besar. Penggambaran posisi (plotting positions) yang dipakai adalah cara yang dikembangkan oleh Weinbull dan Gumbel seperti pada Tabel 2.

Hasil dari plotting data yang sesuai dengan distribusi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Plotting data

Tahun	Curah Hujan Harian Max	M	(Xi)	P (XM)
2016	141	1	135	9.090909
2015	141	2	138	18.18182
2013	138	3	141	27.27273
2014	135	4	141	36.36364
2018	148	5	142	45.45455
2020	142	6	144	54.54545
2017	197	7	148	63.63636
2022	144	8	166	72.72727
2019	243	9	197	81.81818
2021	166	10	243	90.90909

Sumber : Analisa Data, 2024.

Analisis Debit Banjir Rencana

Tabel 3. Perhitungan Intensitas Hujan

T (menit)	T (jam)	Periode Ulang					
		2	5	10	25	50	100
5	1	63,7150	63,7150	69,5496	76,4792	81,3819	86,1234
10	2	40,1380	43,8135	47,4222	51,2674	54,2544	54,2544
20	3	30,6310	33,4359	36,1899	39,1244	41,4038	41,4038
40	4	25,2853	27,6008	29,8741	32,2964	34,1781	34,1781
60	5	21,7902	23,7856	25,7447	27,8322	29,4538	29,4538
90	6	19,2963	21,0633	22,7982	24,6468	26,0828	26,0828
120	7	17,4118	19,0062	20,5717	22,2397	23,5355	23,5355
150	8	15,9288	17,3874	18,8195	20,3455	21,5309	21,5309
180	9	14,7258	16,0743	17,3983	18,8090	19,9049	19,9049
210	10	13,7270	14,9840	16,2182	17,5332	18,5547	18,5547
240	11	12,8819	14,0615	15,2197	16,4538	17,4124	17,4124
270	12	12,1559	13,2691	14,3620	15,5265	16,4311	16,4311
300	13	11,5243	12,5796	13,6157	14,7197	15,5773	15,5773
360	14	10,9687	11,9732	12,9594	14,0101	14,8264	14,8264
390	15	10,4757	11,4349	12,3768	13,3803	14,1599	14,1599
420	16	10,0345	10,9534	11,8556	12,8169	13,5636	13,5636
450	17	9,6370	10,5195	11,3860	12,3092	13,0263	13,0263
510	18	9,2767	10,1262	10,9602	11,8489	12,5393	12,5393
540	19	8,9483	9,7677	10,5722	11,4295	12,0954	12,0954
570	20	8,6475	9,4393	10,2168	11,0452	11,6887	11,6887
600	21	8,3707	9,1372	9,8898	10,6917	11,3147	11,3147
630	22	8,1151	8,8582	9,5878	10,3652	10,9691	10,9691
660	23	7,8781	8,5996	9,3079	10,0626	10,6489	10,6489
720	24	7,6577	8,3590	9,0475	9,7811	10,3510	10,3510
QMaks		399,2214	429,9444	465,9438	505,0147	534,8849	539,6264

Sumber : Analisa Data, 2024.

Perhitungan Debit Banjir Rencana (Qr)

Perhitungan debit banjir rencana yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan metode debit banjir rasional dengan periode ulang 2,5 dan 10 tahun.

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

Sebelumnya sudah didapatkan nilai koefisien pengaliran (C), Nilai intensitas curah hujan (I) dengan periode ulang 2,5 dan 10 tahun dan luas aliran (Catcharea) (A).

Maka dapat dihitung debit banjir rencana untuk periode ulang tahun sebagai berikut:

- a. Saluran Sisi Kanan
 - I = 92,32 mm / jam
 - C = 0,659
 - A = 0,04132 km²

$$QT = 0,2778 \times 0,659 \times 92,32 \times 0,04132 = 0,698 \text{ m}^3 / \text{detik}$$

b. Saluran Sisi Kiri

$$I = 60,45 \text{ mm / jam}$$

$$C = 0,634$$

$$A = 0,07154 \text{ km}^2$$

$$QT = 0,2778 \times 0,634 \times 60,45 \times 0,07154 = 0,761 \text{ m}^3 / \text{detik}$$

Tabel 4. Perhitungan Debit Banjir Rencana Kala Ulang 2,5 dan 10 Tahun

No	Saluran	C	A(Km ²)	I (mm/jam)			Q ah (m ³ /detik)		
				2Th	5Th	10Th	2Th	5Th	10Th
1	Sal Sisi Kiri	0,634	0,07154	60,45	71,18	77,7	0,762	0,897	0,979
2	Sal Sisi Kanan	0,659	0,04132	92,32	108,68	118,63	0,698	0,822	0,897

Sumber : Analisa Data, 2024.

Tabel 5. Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting

Saluran	Dimensi Saluran				m	Dimensi Hidrolis			n	S	V
	B (m)	b (m)	H (m)	h (m)		A m2	P (m)	R (m)			
Sal Sisi Kiri	1,2	0,90	0,90	0,40	1	0,520	2,031	0,256	0,025	0,004	1,019
Sal Sisi Kanan	0,90	0,70	0,86	0,38	1	0,41	2,22	0,184	0,025	0,008	1,157

Sumber : Analisa Data, 2024.

Tabel 6. Perbandingan Daya Tampung Debit Saluran Eksisting Dan Debit Rencana

Saluran	Qs	Qt			Keterangan QS > QT
		2 th	5 th	10 th	
Saluran Sisi Kiri	0,529	0,762	0,897	0,979	Tidak Memenuhi
Saluran Sisi Kanan	0,474	0,698	0,822	0,897	Tidak Memenuhi

Sumber : Analisa Data, 2024.

Rencana Perbaikan Drainase

Analisa Kapasitas Drainase Rencana

Tabel 7. Perhitungan Kapasitas Saluran Rencana

Saluran	Dimensi Saluran				m	Dimensi Hidrolis			n	S	V
	B (m)	b (m)	H (m)	h (m)		A m2	P (m)	R (m)			
Sal Sisi Kiri	1,6	1,2	2	1,2	1	1,6	4,4	0,363	0,025	0,004	1,287
Sal Sisi Kanan	1,6	1,2	1,5	1	1	1,08	3,6	0,300	0,025	0,008	1,603

Sumber : Analisa Data, 2024.

Perhitungan Daya Tampung Debit Saluran (Qs)

Tabel 8. Perbandingan Daya Tampung Debit Saluran Rencana Dan Debit Rencana

Saluran	Qs	Qt			Keterangan QS > QT
		2 th	5 th	10 th	
Saluran Sisi Kiri	2,059	0,762	0,897	0,979	Memenuhi
Saluran Sisi Kanan	1,731	0,698	0,822	0,897	Memenuhi

Sumber : Analisa Data, 2024.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kedua debit saluran eksisting tidak mampu menampung debit banjir. Dimana pada saluran eksisting $Q_s = 0,529 \leq Q_t = 0,762$ untuk saluran drainase sisi kiri dan $Q_s = 0,474 \leq Q_t = 0,698$ untuk saluran drainase sisi kanan, sehingga terjadi genangan banjir dan perlu untuk mendesain ulang saluran drainase tersebut. Desain perbaikan saluran drainase pintu 1 Unhas adalah sebagai berikut : Saluran sisi kanan direncanakan lebar atas (B) = 1,6 m, lebar bawah (b) = 1,2 m, tinggi muka air (h) = 1 m. Saluran sisi kiri direncanakan lebar Atas (B) = 1,6 m, lebar Bawah (b) = 1,2 m, tinggi muka air (h) = 1,2 mm. Dimana untuk hasil analisis debit saluran rencana $Q_s = 2,058 > Q_t = 0,762$ untuk saluran drainase sisi kiri, $Q_s = 1,731 > Q_t = 0,698$ untuk saluran drainase sisi kanan terbukti mampu untuk menampung debit banjir

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Dayem, S. (2005). Agricultural Drainage Towards an Integrated Approach, Irrigation and Drainage Systems.
- Ardiansyah, P., Azwarman, A., & Amalia, K. R. (2022). Analisa Desain Saluran U-Ditch Pada Jl. Sp. Tuan-Mendalo Darat (Sp. Tiga) Tempino Bts. Provinsi Sumsel. Jurnal Talenta Sipil, 5(1), 42-48.

- Chow, Ven Te, Terjemahan Oleh Rosalina, E.V.N. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Terjemahan oleh Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dewi, A. K, Setiawan, A, dan Saido, A. P. (2014) Evaluasi Sistem Saluran Drainase di Ruas Jalan Solo Sragen Kabupaten Karanganyar. Jurnal Matriks Teknik Sipil.
- Gunawan, G. (2020). Eskalasi Banjir Perkotaan Di Indonesia. Media Informasi Penelitian Kesejahteraan Sosial, 44(2).
- Hasmar. (2012). Drainase Perkotaan. Jakarta: Erlangga.
- Haryono, (1999). Drainase Perkotaan. Jakarta: Pradnya ramitha
- Hendratta, L. A. (2014) Optimalisasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya sebagai Alternatif Penanganan Masalah Genangan Air. Jurnal Teknik Sipil.
- Irianto, Gatot. (2003) Banjir dan Kekeringan. Bogor: Universal Pustaka Media
- Supriyani, E, Bisri, M, and Dermawan, V. (2012). Studi Pengembangan Sistem Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Sub Sistem Drainase Magesari Kota Mojokerto. Jurnal Teknik Pengairan.
- Suhardjono. (2013). Drainase Perkotaan. Malang. Universitas Brawijaya.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI, Yogyakarta
- Suripin. (2004) Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Jakarta: Erlangga.
- Ubaidillah. B. M, dan Ismoyo, M. J. (2012) Studi Sistem Drainase Kali Tutup Barat Kabupaten Gresik Berbasis Konservasi untuk Penanganan Genangan. Jurnal Teknik Pengairan
- Wesley. (2008). Drainase Perkotaan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yendri, O., & Andry, A. (2021). Model Waktu Banjir Dari Proses Hujan Limpasan Dan Infiltrasi Untuk Perencanaan Drainase Perkotaan. Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, 9(2), 104-112..