

Penilaian Kinerja Drainase Eksisting dan Rekonstruksi Berdasarkan Perbandingan Qr-Qs di Kawasan FIKK UNM Makassar

Furqan Ali Yusuf¹ ✉, Muhammad Akbar²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26623/teknika.v21i1.13883>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 10 Desember 2025
Direvisi 06 Februari 2026
Disetujui 17 Februari 2026

Keywords:

Drainage, design flood discharge, channel capacity, sedimentation.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi topografi, karakteristik aliran debit, dan kesesuaian dimensi saluran drainase di kawasan Gedung Perkuliahan dan Perkantoran Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar. Metode survei lapangan digunakan untuk mengumpulkan data geometrik saluran serta analisis data curah hujan harian dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Hasil analisis menunjukkan bahwa saluran induk dan saluran primer dengan penampang persegi masih dapat menampung debit banjir rencana berdasarkan empat metode analisis. Namun, saluran sekunder dengan penampang trapesium memiliki kapasitas aliran yang lebih rendah dibandingkan debit banjir rencana, sehingga tidak memenuhi kriteria teknis. Setelah penyesuaian dimensi saluran, kapasitas aliran saluran sekunder meningkat menjadi 2,91 m³/detik, mampu mengakomodasi debit banjir rencana sebesar 1,68 m³/detik. Ketidaksesuaian kapasitas pada kondisi eksisting disebabkan oleh keterbatasan dimensi saluran, sedimentasi, dan penyumbatan aliran. Penelitian ini menekankan pentingnya evaluasi berkala kapasitas saluran drainase untuk menjaga kinerja sistem dan meminimalkan genangan di kawasan pendidikan perkotaan.

Abstract

This study aims to evaluate the topographic conditions, flow characteristics, and suitability of the drainage channel dimensions in the area of the Lecture and Office Building of the Faculty of Sports Science and Health at Universitas Negeri Makassar. A field survey method was used to collect geometric data of the channels as well as analyze daily rainfall data from the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG). The analysis results show that the main channel and primary channel with a square cross-section can still accommodate the planned flood discharge based on four analysis methods. However, the secondary channel with a trapezoidal cross-section has a lower flow capacity compared to the planned flood discharge, thus not meeting the technical criteria. After adjusting the channel dimensions, the flow capacity of the secondary channel increased to 2.91 m³/second, able to accommodate a planned flood discharge of 1.68 m³/second. The capacity mismatch in the existing conditions is caused by limitations in channel dimensions, sedimentation, and flow blockages. This study emphasizes the importance of regular evaluation of drainage channel capacity to maintain system performance and minimize flooding in urban educational areas.

This is an open access article under the CC BY license



✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: alamat_email@gmail.com

p-ISSN 1410-4202

e-ISSN 2580-8478

PENDAHULUAN

Utilitas bangunan merupakan komponen integral dalam sistem bangunan yang bersifat permanen dan berperan penting dalam menjamin kenyamanan, keselamatan, serta keberlanjutan operasional bangunan. Salah satu utilitas yang memiliki peranan krusial adalah sistem drainase, yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan dan limbah sehingga dapat mencegah terjadinya genangan yang berpotensi mengganggu aktivitas serta merusak infrastruktur bangunan. Sistem drainase yang tidak dirancang dan dikelola secara terencana dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti banjir lokal, kerusakan struktur bangunan, serta penurunan kualitas lingkungan perkotaan (M. Arifin, 2018; Hadinagoro, 2019).

Secara fungsional, sistem drainase pada bangunan dan kawasan sekitarnya berperan dalam menyalurkan air hujan yang berasal dari atap, halaman, jalan, serta area terbangun lainnya menuju saluran pembuangan utama. Dalam perencanaan dan evaluasi sistem drainase, perlu diperhatikan berbagai faktor, antara lain kondisi topografi, karakteristik wilayah, serta kesesuaian antara debit rencana dan kapasitas saluran. Ketidakesesuaian antara debit rencana dan kapasitas saluran dapat menyebabkan terjadinya limpasan, sedimentasi, serta penurunan efektivitas sistem drainase, khususnya pada kawasan dengan tingkat pembangunan yang tinggi. (Rahma et al., 2024; Wulandari et al., 2025).

Selain memiliki fungsi teknis, sistem drainase juga berperan sebagai bagian dari utilitas lingkungan yang secara langsung memengaruhi kesehatan masyarakat. Pengelolaan drainase yang kurang optimal, ditambah dengan perilaku masyarakat yang tidak mendukung seperti pembuangan sampah ke dalam saluran serta kurangnya pemeliharaan rutin, dapat menyebabkan penyumbatan aliran dan terbentuknya genangan air tercemar. Kondisi tersebut berpotensi menjadi media penyebaran penyakit serta menurunkan kualitas lingkungan dalam jangka panjang. (I. M. Arifin et al., 2022; Yuliani & Yuliarso, 2009)

Berbagai penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada perencanaan sistem drainase kawasan secara makro atau pada analisis hidrologi debit rencana. Evaluasi kinerja sistem drainase umumnya dilakukan melalui perbandingan antara debit rencana dan kapasitas saluran eksisting untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menampung limpasan air hujan (M. Arifin, 2018). Selain itu, perubahan tata guna lahan dan peningkatan kawasan terbangun menyebabkan peningkatan limpasan permukaan yang seringkali tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas sistem drainase eksisting (Cahyono & Miguez, 2024). Dalam praktiknya, evaluasi drainase umumnya melibatkan analisis hidrologi untuk menentukan debit rencana serta analisis hidraulika untuk menilai kapasitas saluran eksisting (Mahmud, n.d.). Namun, pada banyak kasus ditemukan bahwa kapasitas saluran eksisting tidak mampu menampung debit rencana sehingga diperlukan evaluasi dan perencanaan ulang sistem drainase (Mawardin et al., 2025)

Kawasan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar merupakan area pendidikan yang memiliki tingkat aktivitas tinggi serta perkembangan infrastruktur yang pesat. Berdasarkan pengamatan awal, kondisi drainase eksisting menunjukkan bahwa beberapa saluran belum memenuhi standar teknis yang berlaku, baik dari aspek dimensi maupun konstruksi; hal ini berpotensi menyebabkan ketidakmampuan dalam mengalirkan debit air secara optimal, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan evaluasi sistem drainase secara terintegrasi, yang mencakup analisis kondisi topografi, evaluasi dimensi, dan kapasitas hidraulik saluran eksisting, serta analisis kesesuaian antara debit rencana (Q_r) dan kapasitas debit saluran eksisting (Q_s) pada skala kawasan fasilitas pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem drainase eksisting di kawasan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar melalui analisis kondisi topografi, evaluasi dimensi saluran eksisting, dan juga kapasitas hidraulik

saluran, serta analisis kesesuaian antara debit rencana dan kapasitas debit saluran eksisting. Hasil penelitian ini memberikan dasar evaluasi teknis terhadap kinerja sistem drainase eksisting, serta rekomendasi teknis sebagai acuan dalam perencanaan rekonstruksi sistem drainase yang lebih efektif dan berkelanjutan di kawasan pendidikan perkotaan.

METODE

Penelitian ini mengadopsi metode kuantitatif dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem drainase yang ada serta merumuskan alternatif rekonstruksi saluran drainase yang sesuai dengan kebutuhan aliran. Penelitian ini dilakukan di lingkungan Kampus Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar selama sekitar ± 10 hari. Ruang lingkup kajian mencakup seluruh jaringan drainase yang terdiri dari saluran utama, saluran primer, dan saluran sekunder yang terdapat di area tersebut.



Gambar 1 Lokasi area Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan di Universitas Negeri Makassar yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

Lokasi penelitian ini adalah sistem drainase yang sudah ada di kawasan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang mencakup pengukuran kondisi geometris saluran drainase serta topografi area tersebut. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan peralatan utama seperti Total Station dan Waterpass, yang memiliki tingkat ketelitian hingga satuan sentimeter. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dalam bentuk data curah hujan harian. Data curah hujan ini digunakan sebagai dasar dalam analisis hidrologi untuk menentukan besar debit banjir rencana di area penelitian. Semua data pengukuran dan hasil perhitungan disajikan dalam satuan baku Sistem Internasional (SI) dan diterapkan secara konsisten di setiap tahap analisis.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan pendekatan yang sangat sistematis dan terstruktur, dimulai dengan tahap survei pendahuluan yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta memahami kondisi saluran drainase yang ada saat ini di lokasi yang diteliti. Setelah itu, tahapan selanjutnya mencakup pengukuran topografi yang akurat serta pengambilan data dimensi saluran drainase secara langsung di lapangan. Data topografi yang berhasil dikumpulkan akan digunakan untuk menganalisis beberapa aspek penting, seperti arah aliran air, kemiringan dasar saluran, dan juga pola sistem drainase yang ada di kawasan tersebut. Setelah pengumpulan data topografi, langkah berikutnya adalah melakukan analisis hidrologi yang bertujuan untuk menentukan curah hujan rencana. Untuk analisis

ini, digunakan metode distribusi Gumbel (Extreme Value Type I), yang didasarkan pada data hujan maksimum tahunan yang telah tercatat. Pemilihan metode ini dilakukan karena dianggap sangat sesuai untuk menganalisis kejadian hujan ekstrem, dan telah banyak diterapkan dalam perencanaan sistem drainase serta pembangunan infrastruktur air. Perhitungan curah hujan rencana untuk periode ulang tertentu dilakukan dengan menggunakan persamaan distribusi Gumbel, yang telah dibahas dalam berbagai literatur hidrologi, seperti yang diungkapkan oleh (Gumbel, 1958; Soemarto, 1987; Suripin, 2004) Selain itu, perhitungan ini juga mengacu pada pedoman yang ditetapkan dalam ketentuan (Nasional, 2016) mengenai Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana. Dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas dan akurat mengenai kondisi drainase di lokasi yang diteliti serta rekomendasi yang tepat untuk pengelolaannya di masa yang akan datang.

$$X_T = \bar{x} + K_T \cdot S \quad (1)$$

Dalam konteks ini, kita mendefinisikan X_T sebagai curah hujan yang direncanakan untuk periode ulang T yang dinyatakan dalam milimeter (mm). Selanjutnya, \bar{x} merujuk pada nilai rata-rata dari curah hujan maksimum yang terjadi setiap tahun, juga dalam satuan milimeter (mm). S di sini menunjukkan simpangan baku, yang merupakan ukuran sebaran data curah hujan tersebut. Selain itu, K_T merupakan faktor frekuensi yang diambil dari distribusi Gumbel, yang digunakan untuk menghitung kemungkinan terjadinya curah hujan dengan intensitas tertentu dalam periode waktu yang ditentukan. Curah hujan yang telah direncanakan ini nantinya akan dimanfaatkan untuk menghitung intensitas hujan (III), yang merupakan langkah penting dalam analisis hidrologi. Hasil dari perhitungan intensitas hujan ini kemudian digunakan dalam proses perhitungan debit banjir rencana (Q_r), yang sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya air serta pengendalian banjir. Dengan kata lain, seluruh proses ini saling terkait dan berperan penting dalam mengantisipasi dan mengelola dampak dari curah hujan yang ekstrem.

Analisis hidrolika selanjutnya dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kapasitas tampung dari saluran drainase yang ada saat ini (Q_s). Proses ini dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi penampang saluran serta kondisi fisik yang ada pada saluran tersebut. Dalam perhitungan kapasitas saluran drainase, digunakan persamaan Manning yang telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 8456:2017) mengenai Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan. Persamaan ini menjadi acuan penting dalam menghitung seberapa besar kapasitas aliran yang dapat ditampung oleh saluran drainase yang sedang dianalisis. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai kapasitas saluran secara teknis, tetapi juga membantu dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase yang lebih efisien dan efektif di kawasan perkotaan.

$$Q_s = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

di mana jari-jari hidrolis (R) dihitung dengan:

$$R = \frac{R}{P} \quad (3)$$

dan kemiringan dasar saluran (S) ditentukan dari data kontur elevasi hasil pengukuran topografi dengan persamaan:

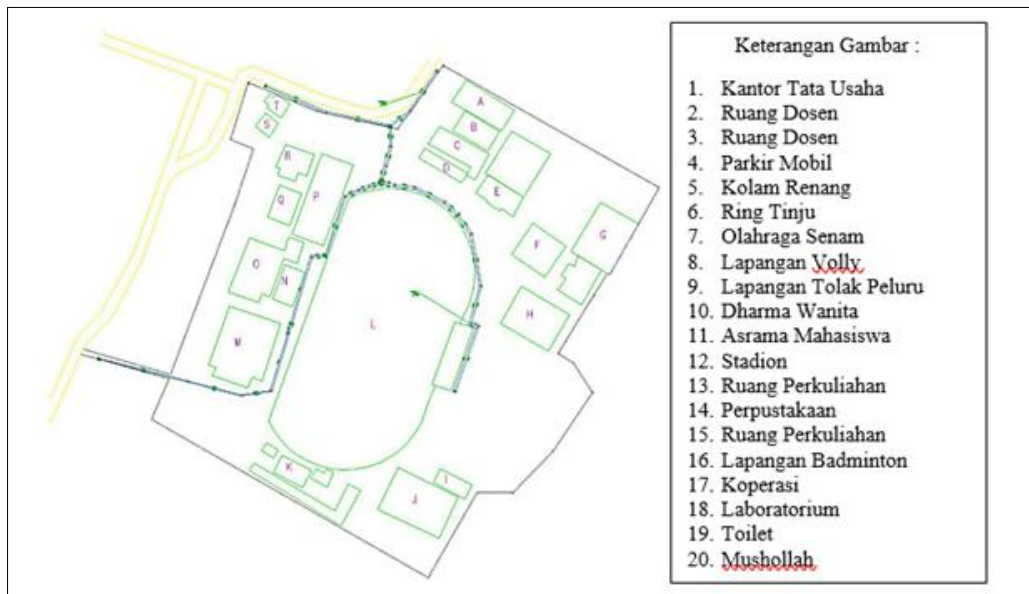
$$S = \frac{\Delta h}{L} \quad (4)$$

Hasil analisis debit banjir yang direncanakan (Q_r) dibandingkan dengan kapasitas saluran yang ada (Q_s) untuk mengevaluasi efektivitas sistem drainase. Variabel yang diteliti mencakup ukuran konstruksi saluran drainase (lebar, kedalaman, luas penampang, keliling basah, dan kapasitas aliran) serta kontur elevasi area yang digunakan untuk menentukan arah aliran dan kemiringan saluran

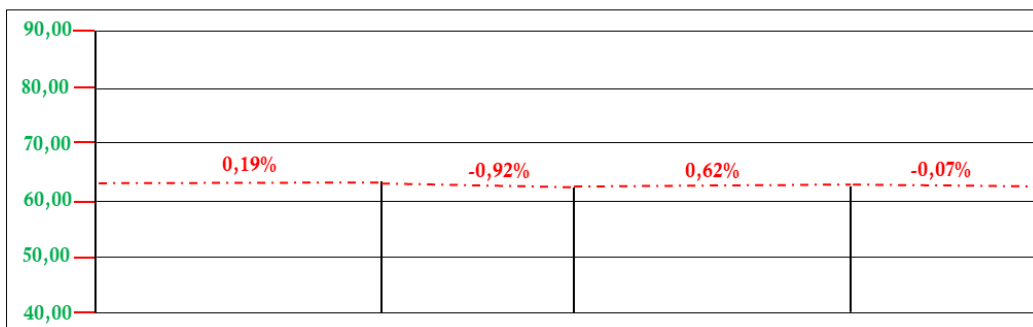
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Topografi dan Pola Aliran Kawasan

Hasil dari analisis yang dilakukan terhadap topografi menunjukkan bahwa area Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan di Universitas Negeri Makassar memiliki karakteristik kemiringan lahan yang cenderung datar, dengan variasi elevasi yang tidak terlalu signifikan. Meskipun demikian, distribusi elevasi yang tidak merata di kawasan tersebut telah menciptakan pola aliran permukaan yang terkonsentrasi pada saluran-saluran tertentu. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun topografi yang relatif landai, tetap ada potensi untuk terjadinya genangan air jika kapasitas saluran tidak direncanakan dengan baik, sesuai dengan arah dan konsentrasi aliran permukaan yang ada. Kondisi yang serupa juga telah dicatat dalam penelitian mengenai sistem drainase di kawasan kampus (Wulandari et al., 2025)



Gambar 2 Peta Situasi dan Pola Aliran Kawasan



Gambar 3 Potongan memanjang dari kondisi eksisting saluran

Analisis yang dilakukan terhadap profil memanjang dan melintang mengindikasikan adanya variasi elevasi lokal yang berpengaruh terhadap kecepatan aliran air. Perubahan elevasi ini menciptakan segmen-segmen aliran yang memiliki kecepatan rendah, yang secara hidrolis berkontribusi pada peningkatan potensi terjadinya sedimentasi. Proses akumulasi sedimen di area segmen tersebut berakibat pada penyempitan luas penampang efektif aliran, yang pada gilirannya berdampak langsung terhadap penurunan kapasitas aliran dalam saluran tersebut. Dengan demikian,

fenomena ini menunjukkan pentingnya pemantauan dan pengelolaan yang tepat terhadap kondisi elevasi dan sedimentasi untuk menjaga efisiensi aliran dalam sistem hidrologi.

Kondisi Fisik Saluran Drainase Eksisting

Berdasarkan hasil survei lapangan, kondisi fisik saluran drainase eksisting di kawasan FIKK UNM menunjukkan adanya beberapa permasalahan, antara lain sedimentasi pada dasar saluran, penyempitan penampang akibat endapan dan vegetasi, serta genangan air pada beberapa segmen saluran. Kondisi tersebut mengindikasikan terjadinya penurunan kinerja hidrolis saluran yang berdampak pada berkurangnya kapasitas aliran efektif.

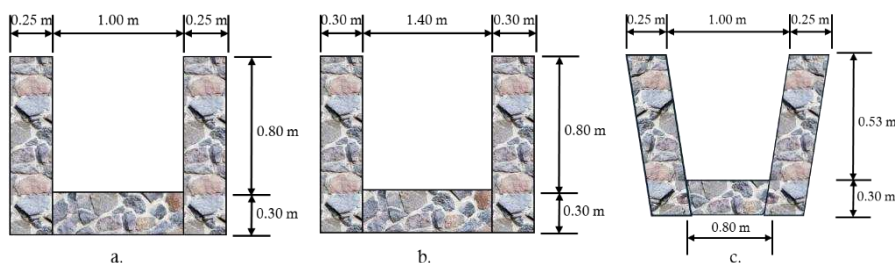


Gambar 4 Dokumentasi kondisi eksisting saluran

Masalah fisik secara visual terlihat di saluran eksisting, seperti yang terlihat pada Gambar 4, memiliki dampak langsung terhadap kapasitas saluran dalam mengalirkan debit limpasan. Proses sedimentasi dan penyempitan penampang mengakibatkan penurunan luas penampang basah, sehingga debit aliran yang dapat diangkut (Q_r) menjadi lebih rendah dibandingkan dengan debit yang direncanakan (Q_s). Situasi ini merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya genangan di area penelitian.

Dimensi Penampang Saluran Eksisting

Untuk melakukan evaluasi kapasitas hidrolis saluran secara kuantitatif, dilakukan pengukuran dimensi penampang saluran berdasarkan kondisi yang ada di lapangan. Hasil dari pengukuran tersebut menunjukkan bahwa dimensi penampang saluran berbeda-beda untuk setiap jenis saluran, yaitu saluran induk, saluran primer, dan saluran sekunder, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 a. Saluran Induk, b. Saluran Primer, c. Saluran Sekunder.

Dimensi penampang saluran yang ada saat ini akan dijadikan sebagai parameter utama dalam menghitung kapasitas debit aliran (Qr). Pemilihan ukuran penampang merupakan faktor yang sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap kapasitas tampung dan efisiensi aliran dalam saluran tersebut. Oleh karena itu, analisis dimensi penampang saluran yang ada merupakan langkah awal yang sangat penting dalam menilai kinerja sistem drainase serta dalam merumuskan alternatif rekonstruksi yang lebih maksimal dan sesuai dengan kondisi eksisting yang ada dilapangan.

Data Curah Hujan Tahunan Maksimum

Data curah hujan maksimum tahunan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Stasiun BMKG Paotere Makassar, mencakup periode pengamatan tahun 2013 hingga 2022. Data tersebut selanjutnya dijadikan sebagai dasar dalam pelaksanaan analisis hidrologi, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Curah Hujan Tahunan Maksimum

Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Xi
Data Curah Hujan Bulanan (mm)												
85	577	318	306	126	218	161	2	0	34	233	799	317.33
8	300	253	282	197	112	47	8	0	0	106	620	233.58
41	363	442	248	6	89	0	0	0	0	111	630	244.17
5	651	391	156	65	73	43	0	190	436	217	603	264.17
3	403	437	177	119	175	21	70	77	86	574	1026	235.67
3	772	617	193	73	81	39	19	1	47	184	787	297.17
5	210	311	247	51	54	4	0	0	3	39	304	149
4	490	259	139	329	48	22	17	31	38	202	915	247
50	354	649	379	142	117	83	97	125	229	530	982	394.75
7	690	373	128	377	143	16	59	48	390	344	0	268.75

Analisis Hidrologi

Berdasarkan hasil analisis yang mendalam mengenai distribusi frekuensi curah hujan yang dilakukan dengan memanfaatkan berbagai pendekatan statistik, periode ulang selama 10 tahun telah dipilih sebagai acuan utama dalam proses perencanaan. Penetapan periode ulang ini tidak dilakukan secara sembarangan, melainkan didasarkan pada karakteristik spesifik dari kawasan penelitian yang sedang dianalisis serta fungsi dari sistem drainase yang direncanakan untuk dibangun. Hasil dari evaluasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai curah hujan rencana untuk periode ulang 10 tahun, yang dihitung menggunakan distribusi Gumbel, ternyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai yang diperoleh melalui perhitungan menggunakan distribusi Normal, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III.

Distribusi Gumbel telah terbukti secara luas digunakan dalam berbagai analisis hidrologi, terutama dalam mengevaluasi kejadian hujan yang bersifat ekstrem. Hal ini sangat penting, khususnya dalam penentuan hujan rencana pada periode ulang tertentu, karena distribusi ini sangat sesuai untuk data ekstrem tahunan, seperti curah hujan maksimum yang terjadi. Selain itu, metode distribusi Gumbel juga telah banyak dibahas dan direkomendasikan dalam berbagai literatur yang berkaitan dengan hidrologi, khususnya yang membahas distribusi probabilitas dari kejadian-kejadian ekstrem. Oleh karena itu, dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, distribusi Gumbel yang diterapkan pada periode ulang 10 tahun dijadikan sebagai dasar yang kuat dalam analisis hidrologi selanjutnya. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan kondisi perencanaan yang lebih konservatif dan

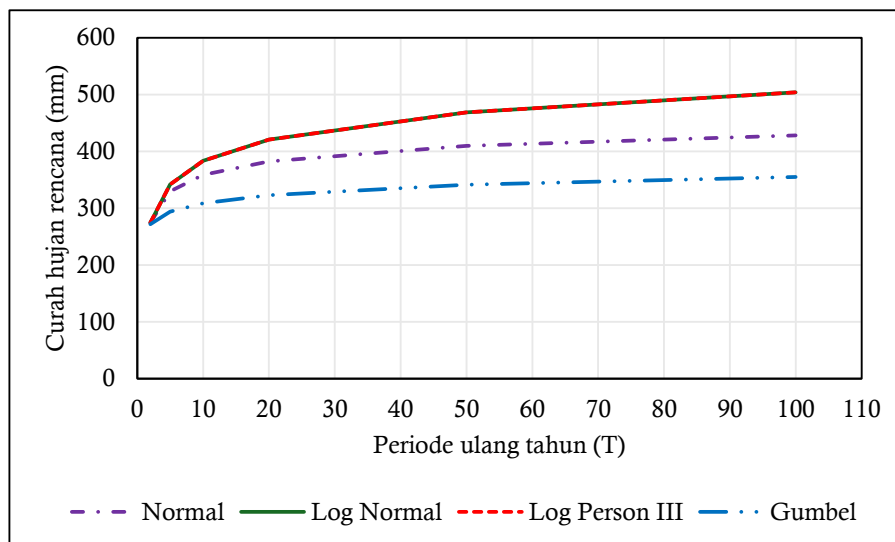
efektif dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya kejadian hujan ekstrem yang dapat berdampak signifikan pada lingkungan dan infrastruktur (Rodríguez et al., 2024). Untuk lebih jelasnya, hasil analisis distribusi frekuensi curah hujan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana Maksimum

Periode Ulang Tahun (T)	Normal	Log Normal	Log Person III	Gumbel
2	274,16	274,16	274,16	271,63
5	329,60	341,42	341,42	293,91
10	358,64	383,00	383,00	308,67
20	382,40	420,75	420,75	322,82
50	409,46	468,31	468,31	341,13
100	427,94	503,84	503,84	354,86

Hasil analisis distribusi frekuensi curah hujan yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa curah hujan rencana cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya periode ulang. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin panjang periode ulang yang dianalisis, semakin besar probabilitas terjadinya hujan ekstrem dengan intensitas tinggi. Dengan demikian, metode distribusi Gumbel dapat merepresentasikan karakteristik hujan maksimum tahunan di lokasi studi secara efektif.

Selanjutnya, hubungan antara periode ulang dan curah hujan yang direncanakan disajikan dalam bentuk grafik, yang bertujuan untuk memberikan gambaran visual yang lebih jelas mengenai pola peningkatan curah hujan yang direncanakan. Dari grafik yang dihasilkan, terlihat adanya kecenderungan peningkatan yang relatif konsisten, yang semakin memperkuat argumen mengenai kesesuaian penggunaan distribusi Gumbel dalam menggambarkan perilaku hujan ekstrem di area studi yang sedang diteliti. Keterpaduan antara analisis numerik dan representasi grafis ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dinamika curah hujan dan implikasinya terhadap perencanaan serta manajemen sumber daya air di wilayah tersebut.



Gambar 6 Grafik Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana maksimum

Analisis Hidrolika

Untuk menentukan seberapa besar debit yang mampu dialirkan oleh sistem drainase, perlu dilakukan analisis terhadap kapasitas debit dari saluran yang ada saat ini. Hasil dari analisis ini sangat penting, karena akan digunakan untuk menilai kinerja saluran dalam mengalirkan debit yang direncanakan. Dengan demikian, kita dapat mengetahui apakah kondisi saluran yang ada saat ini berada dalam kategori aman atau justru sebaliknya, tidak aman. Proses evaluasi kapasitas saluran drainase yang sudah ada ini melibatkan perhitungan debit banjir yang direncanakan serta kemampuan saluran dalam menyalurkan aliran. Pendekatan ini merupakan metode yang umum digunakan dalam berbagai studi hidraulika terkait drainase, dengan tujuan untuk memahami seberapa baik performa saluran dalam menghadapi limpasan air hujan (Barus et al., 2025; Cahyono & Miguez, 2024; Ramadaniati & Nashrullah, 2025). Dalam konteks penelitian ini, lokasi yang menjadi fokus adalah area Bangunan Gedung Perkuliahan dan Perkantoran dari Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan di Universitas Negeri Makassar. Di lokasi tersebut, terdapat tiga jenis penampang saluran eksisting yang akan dievaluasi lebih lanjut dalam rangka penelitian ini.

Tabel 3 Rekapitulasi jenis dan dimensi penampang saluran eksisting

Saluran	Bentuk	Tipe	B (m)	H (m)	Ba (m)
Saluran Induk	Persegi	Beton	1,10	0,80	-
Saluran Primer	Persegi	Beton	1,40	0,80	-
Saluran Sekunder	Trapesium	Beton	0,80	0,53	1,00

Berdasarkan jenis dan dimensi penampang saluran drainase eksisting sebagaimana disajikan pada Tabel 3, selanjutnya dilakukan analisis kapasitas debit saluran eksisting. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan kapasitas debit saluran eksisting terhadap debit banjir rencana dengan periode ulang 10 tahun. Hasil perhitungan kapasitas debit masing-masing penampang saluran tersebut disajikan pada Tabel 4 berikut sebagai dasar evaluasi kemampuan saluran dalam menyalurkan debit rencana periode ulang 10 tahun.

Tabel 4 Analisis perhitungan debit saluran eksisting berdasarkan priode ulang 10 tahun.

Saluran	A	P	R	n	V	Q
	m ²	m	m	m	m/dt	m ³ /dt
Saluran Induk	0,88	2,70	0,33	0,018	2,40	2,11
Saluran Primer	1,120	3,00	0,37	0,018	2,62	2,94
Saluran Sekunder	0,477	2,86	0,17	0,018	1,53	0,73

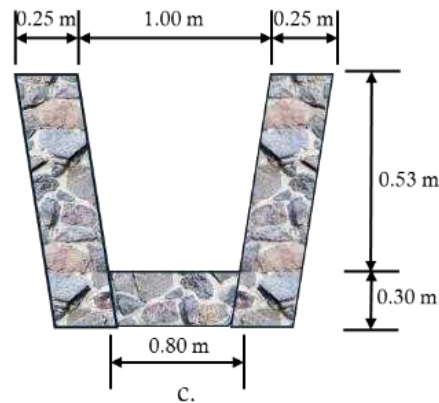
Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap kapasitas saluran drainase, serta perbandingan antara debit yang mengalir melalui saluran yang ada saat ini (Q_s) dengan debit yang direncanakan untuk kondisi banjir (Q_r) pada periode ulang sepuluh tahun, ditemukan bahwa terdapat satu saluran drainase yang tidak memiliki kemampuan untuk menampung debit yang telah direncanakan. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas hidrolika dari saluran yang ada saat ini belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam perencanaan sistem drainase untuk kawasan perkotaan,

terutama untuk periode ulang sepuluh tahun. Analisis lebih lanjut mengenai hal ini dapat dilihat pada Tabel 5 yang disajikan.

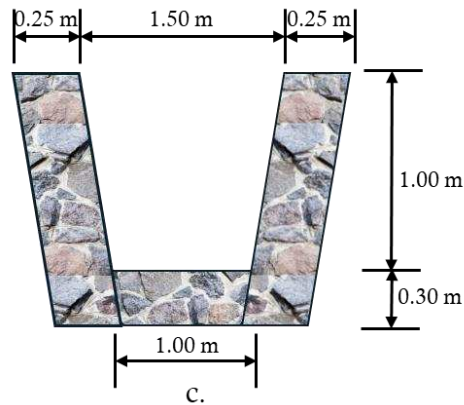
Tabel 5 Hasil Evaluasi Debit Saluran Eksisting

Saluran	Q Rencana	Q Saluran	Keterangan
	m ³ /dt	m ³ /dt	
Saluran Induk	1,53	2,11	Aman
Saluran Primer	1,43	2,94	Aman
Saluran Sekunder	1,68	0,73	Tidak Aman

Untuk mencegah terjadinya limpahan air dari saluran drainase yang dapat menyebabkan genangan, dilakukan upaya untuk memperbesar ukuran saluran melalui suatu proses yang bersifat iteratif, yakni melalui percobaan dan kesalahan (trial and error). Proses ini bertujuan untuk menemukan dimensi saluran yang tepat sehingga dapat menampung debit dari banjir yang direncanakan dengan periode ulang selama 10 tahun. Pendekatan dalam memperbesar ukuran saluran ini melibatkan evaluasi kapasitas hidrolika secara bertahap, yang merupakan strategi desain ulang yang umum diterapkan dalam studi mengenai drainase di kawasan perkotaan. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan ukuran penampang saluran dengan debit banjir yang direncanakan, sehingga kapasitas saluran dapat memenuhi kebutuhan yang ada dengan baik (Cahyono & Miguez, 2024). Proses ini dilakukan dengan menyesuaikan dimensi penampang saluran dan mengevaluasi kembali kapasitas hidrolika saluran pada setiap iterasi, sehingga diperoleh dimensi saluran desain baru sebagaimana disajikan berikut.



Gambar 7 Dimensi penampang eksisting saluran sekunder



Gambar 8 Hasil perubahan dimensi penampang saluran sekunder

Selain faktor dimensi saluran, berdasarkan hasil pengamatan visual di lapangan ditemukan endapan sedimen yang menumpuk pada dasar saluran, pertumbuhan vegetasi liar di dalam saluran, serta material padat yang menghambat aliran air pada beberapa titik. Kondisi tersebut menyebabkan berkurangnya luas penampang basah saluran sehingga kapasitas aliran menjadi tidak optimal. Fenomena penurunan kapasitas saluran akibat sedimentasi, vegetasi liar, dan penghambatan aliran ini telah dilaporkan dalam studi-studi drainase perkotaan, di mana sedimentasi dan pertumbuhan vegetasi pada saluran terbuka mengurangi kapasitas aliran serta berkontribusi terhadap terjadinya genangan selama hujan intens (Rachmawati et al., 2023). Akibat dari fenomena tersebut, ketika hujan turun dengan intensitas yang sangat tinggi, terjadi pelimpahan air dari saluran yang seharusnya menampungnya. Hal ini menyebabkan terjadinya genangan air yang cukup signifikan di area permukiman yang berada di sekitar lingkungan Kampus Universitas Negeri Makassar. Genangan ini tidak hanya mengganggu aktivitas sehari-hari masyarakat, tetapi juga dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti kerusakan infrastruktur dan potensi risiko kesehatan bagi penduduk setempat. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi dan perbaikan sistem drainase yang ada agar dapat mengatasi permasalahan ini dengan lebih efektif di masa mendatang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil survei topografi di Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar menghasilkan luas daerah tangkapan air (*catchment area*) sebesar 50.596,87 m². Berdasarkan analisis hidrologi dan hidraulika, kapasitas saluran induk dan saluran primer masih mampu menampung debit banjir rencana. Namun, kapasitas saluran sekunder pada kondisi eksisting belum memenuhi kapasitas debit rencana, karena debit aliran eksisting lebih kecil dibandingkan dengan debit banjir rencana. Evaluasi dimensi saluran sekunder menunjukkan perlunya rekonstruksi dan penyesuaian dimensi saluran untuk meningkatkan kapasitas aliran. Hasil perencanaan ulang menunjukkan bahwa kapasitas aliran saluran sekunder dapat ditingkatkan menjadi 2,91 m³/detik, yang cukup untuk mengakomodasi debit rencana sebesar 1,68 m³/detik. Selain faktor keterbatasan dimensi, hasil observasi lapangan juga menunjukkan adanya sedimentasi dan penyumbatan di beberapa segmen saluran yang berkontribusi terhadap penurunan kapasitas aliran. Dengan demikian, optimalisasi dimensi saluran sekunder dan penerapan pemeliharaan rutin merupakan faktor penting dalam meningkatkan kinerja sistem drainase secara keseluruhan untuk mengurangi risiko genangan dan potensi banjir di kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, I. M., Yusup, M. I., & Pangesti, F. S. P. (2022). PERENCANAAN SISTEM DRAINASE SMKN 1 KRAGILAN KABUPATEN SERANG. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam*, 5(1 SE-Articles), 61–72. <https://doi.org/10.47080/jls.v5i1.1912>
- Arifin, M. (2018). EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN DI WILAYAH PURWOKERTO. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1 SE-Articles), 53–65. <https://doi.org/10.47200/jts.v13i1.839>
- Barus, F., Sutarto, T. E., & Widiawati, D. D. (2025). *Evaluation of Drainage System Performance in Urban Areas at Risk of Flooding: A Case Study on Prima Street to Sungai Buun, West Kotawaringin Regency.*
- Cahyono, C., & Miguez, M. G. (2024). Analisis Kapasitas dan Kinerja Saluran Drainase terhadap Perubahan Tata Guna Lahan Perkotaan. *RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 2(1), 10–16.
- Hadinagoro, R. I. S. R. (2019). Sistem Drainase dan Fenomena Banjir Perkotaan. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 2(1 SE-Hasil Riset), 135–140. <https://doi.org/10.26874/jt.vol2no1.213>
- Mahmud. (n.d.). Evaluasi Saluran Drainase untuk Menanggulangi Banjir di Lingkungan Kelurahan Lalolara, Kecamatan Kambu, Kota Kendari. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 10(2), 112–118. <https://doi.org/10.21063/jts.2023.V1002.0112-118>
- Mawardin, A., Pratama, Y. O. W., & Kurniati, E. (2025). EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN RAYA TERHADAP GENANGAN (STUDI KASUS: RUAS JALAN LINTAS SUMBAWA–BIMA, DUSUN BATU PARAGA DESA LAPE). *J-CENTAL*, 3(1), 27–32.
- Nasional, B. S. (2016). Tata cara perhitungan debit banjir rencana. *SNI*, 2415, 2016.
- Rachmawati, N. H., Asmaranto, R., & Fidari, J. S. (2023). Studi Evaluasi Saluran Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Genangan di Kelurahan Penanggungan, Kota Malang. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 527–539.
- Rahma, S. L., Sunarsih, & Mussadun. (2024). Assessing Urban Flooding and Drainage System Performance in Urban Area: A Mononobe Equation and Manning Formula Approach. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 14(3 SE-Research Articles), 463. <https://doi.org/10.29244/jpsl.14.3.463>
- Ramadaniati, A., & Nashrullah, E. (2025). EVALUATION OF DRAINAGE CHANNEL CAPACITY ON CINDAI ALUS RT 4 STREET MARTAPURA DISTRICT. *CERUCUK*, 9(5), 205–214.
- Rodríguez, C. A., López Alonso, R., Rodríguez-Pérez, Á. M., & Montes-Pajuelo, R. (2024). *Analysis of probability distributions for modelling extreme rainfall events and detecting climate change: insights from mathematical and statistical methods.*
- SNI 8456:2017. (2017). Badan Standardisasi Nasional. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Wulandari, W., Sunarjono, S., & Pudyastuti, P. S. (2025). Urban Drainage System Review Based on Regional Spatial Planning in Madiun City Area. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 5(11 SE-Articles), 13605–13620. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v5i11.51516>
- Yuliani, S., & Yuliarso, H. (2009). KONSEP EKO-ARSITEKTUR PADA DESAIN DRAINASE LINGKUNGAN STUDI KASUS DI DUSUN NGEBRAK, GENTAN, BAKI,

SUKOHARJO. *GEMA TEKNIK Majalah Ilmiah Teknik*, 10(1), pp-97.