Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9523 – 9530 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

ANALISIS CURAH HUJAN RENCANA DENGAN METODE DISTRIBUSI GUMBEL PERIODE ULANG 10 TAHUN (10) UNTUK PERENCANAAN DRAINASE JALAN DI KOTA KISARAN

Friza Evrida[1], Amir Hamzah[2], Muhammad Irwansyah[3]
Universitas Asahan, Asahan
e-mail: [1]frizaevrida06@gmail.com, [2]amirhamzah12@gmail.com,
[3]iwandevi1982@gmail.com

Abstract: *Flooding and water inundation on Jalan Bhakti, Kisaran City, occur repeatedly during high-intensity rainfall because the existing drainage channels cannot convey the surface runoff. This study aims to determine the 10-year return period (R10) design rainfall using the Gumbel distribution and to use it to calculate rainfall intensity, design discharge and the dimensions of a road drainage channel. Annual maximum daily rainfall data from BMKG for 2016–2025 were analysed with the Gumbel, Normal, Log Normal and Log Pearson Type III distributions, and the Smirnov–Kolmogorov test was used to check goodness of fit. Rainfall intensity was calculated with the Mononobe formula, design discharge with the Rational method, and channel capacity with the Manning equation. The Gumbel R10 design rainfall is 112.83 mm, which gives an intensity of 39.12 mm/hour and a design discharge of 0.310 m³/s for a catchment area of 3 ha. All four distributions satisfy the Smirnov–Kolmogorov test (maximum deviation 0.124–0.165 < 0.430). The existing trapezoidal channels have a capacity of only 0.064–0.128 m³/s, so all six sections between STA 0+100 and STA 0+600 are unsafe. A concrete rectangular channel of 0.45 m × 0.55 m has a capacity of 0.396 m³/s and can convey the 10-year design discharge.*

Keywords: *Design rainfall, Gumbel distribution, return period, road drainage, Rational method*

Abstrak: Banjir dan genangan di Jalan Bhakti, Kota Kisaran, terjadi berulang pada saat hujan berintensitas tinggi karena saluran drainase eksisting tidak mampu mengalirkan limpasan permukaan. Penelitian ini bertujuan menentukan curah hujan rencana periode ulang 10 tahun (R10) dengan distribusi Gumbel, kemudian menggunakannya untuk menghitung intensitas hujan, debit rencana, dan dimensi saluran drainase jalan. Data curah hujan harian maksimum tahunan 2016–2025 dari BMKG dianalisis dengan distribusi Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III, dan kecocokan distribusi diuji dengan uji Smirnov–Kolmogorov. Intensitas hujan dihitung dengan rumus Mononobe, debit rencana dengan metode Rasional, dan kapasitas saluran dengan persamaan Manning. Curah hujan rencana R10 distribusi Gumbel adalah 112,83 mm, dengan intensitas hujan 39,12 mm/jam dan debit rencana 0,310 m³/detik untuk daerah tangkapan seluas 3 ha. Keempat distribusi memenuhi uji Smirnov–Kolmogorov (selisih maksimum 0,124–0,165 terhadap nilai kritis 0,430). Kapasitas saluran trapesium eksisting hanya 0,064–0,128 m³/detik sehingga seluruh enam titik pada STA 0+100 sampai STA 0+600 tidak aman. Saluran beton berpenampang persegi berukuran 0,45 m × 0,55 m memiliki kapasitas 0,396 m³/detik dan mampu mengalirkan debit rencana periode ulang 10 tahun dengan aman.

Kata kunci: Curah hujan rencana, distribusi Gumbel, periode ulang, drainase jalan, metode Rasional

PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan salah satu unsur utama dalam siklus hidrologi yang menentukan besarnya limpasan permukaan dan, pada akhirnya, beban yang harus ditampung oleh sistem drainase. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menegaskan bahwa pengelolaan sumber daya air dilaksanakan secara terpadu untuk menjamin keberlanjutan fungsi air, mencegah daya rusak air, serta melindungi masyarakat dari risiko banjir dan genangan [1]. Di kawasan perkotaan, perubahan permukaan tanah menjadi perkerasan jalan, bangunan, dan area parkir mengurangi daerah resapan sehingga limpasan meningkat, sementara kapasitas saluran yang tersedia sering kali tidak bertambah.

Kota Kisaran, Kabupaten Asahan, mengalami persoalan tersebut pada sejumlah ruas jalan. Salah satunya adalah Jalan Bhakti yang merupakan pusat aktivitas perdagangan dan berada di dekat Pasar Bhakti, sehingga volume kendaraan dan aktivitas masyarakat di kawasan ini tinggi. Pada saat hujan berintensitas tinggi, air meluap dari saluran dan menggenangi badan jalan serta area sekitar pasar. Kondisi ini diperburuk oleh sampah dan sedimentasi yang menghambat aliran di dalam saluran. Banjir merupakan masalah yang mengganggu kelancaran aktivitas suatu kawasan [2], dan sistem drainase berperan penting dalam mengendalikan limpasan agar tidak menimbulkan genangan maupun kerusakan infrastruktur jalan [3].

Perencanaan saluran drainase yang memadai memerlukan analisis hidrologi untuk memperoleh curah hujan rencana pada periode ulang tertentu, yang selanjutnya dipakai untuk menghitung debit banjir rencana [3]. Analisis ini umumnya dilakukan melalui analisis frekuensi data curah hujan harian maksimum tahunan dengan distribusi probabilitas seperti Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III, kemudian kecocokan distribusi diuji secara statistik. Upomo dan Kusumawardani [4] membandingkan keempat distribusi tersebut dan menunjukkan bahwa pada uji Smirnov–Kolmogorov selisih terkecil terdapat pada distribusi Gumbel (0,095), walaupun seluruh distribusi masih dapat diterima pada tingkat kepercayaan 95%.

Penelitian terdahulu juga memperlihatkan peran distribusi Gumbel pada data hujan ekstrem. Yuniarti dan Goejantoro [5] menemukan bahwa distribusi Gumbel merupakan distribusi yang paling tepat untuk data hujan Kecamatan Long Iram, Kabupaten Kutai Barat. Budiman dkk. [6] membandingkan distribusi Gumbel dan Log Pearson Tipe III di Kota Padang Panjang dan melaporkan bahwa Gumbel menghasilkan curah hujan rencana yang lebih besar sehingga dinilai lebih sesuai. Pada kajian drainase jalan, Rihandiar dan Dikriyanto [2] menggunakan curah hujan rencana Gumbel dan metode Rasional di Jalan Aria Wiratanudatar, Cianjur, dan menyimpulkan bahwa genangan disebabkan oleh dimensi saluran yang tidak memadai serta penyempitan akibat sedimentasi dan sampah. Nursella dan Ariyanto [3] memilih distribusi Gumbel untuk menghitung debit rencana periode ulang 10 tahun di kawasan permukiman Kota Bandar Lampung dan menemukan bahwa sebagian saluran tidak mampu menampung debit tersebut.

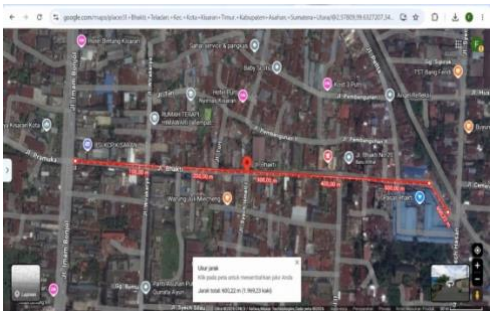
Penelitian ini menganalisis curah hujan rencana periode ulang 10 tahun (R10) dengan distribusi Gumbel untuk perencanaan drainase Jalan Bhakti, Kota Kisaran. Periode ulang 10 tahun dipilih karena periode ulang yang umum dipakai untuk drainase jalan perkotaan berkisar 5 sampai 10 tahun, dan R10 dianggap cukup mewakili hujan ekstrem dengan tingkat keamanan yang memadai terhadap risiko genangan. Tujuan penelitian adalah (1) menentukan curah hujan rencana R10 dengan distribusi Gumbel, (2) menentukan intensitas curah hujan, (3) menghitung debit rencana, dan (4) merencanakan dimensi saluran drainase yang mampu mengalirkan debit tersebut.

Journal of Science and Social Research ISSN 2615 – 4307 (Print)
Oct 2026, IX (5): 9523 – 9530 ISSN 2615 – 3262 (Online)
Available online at http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR

METODE

Lokasi dan Data Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Bhakti, Kota Kisaran, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara, pada koordinat 2,97809° LU dan 99,6327207° BT. Lokasi dipilih karena sering tergenang saat hujan lebat dan berada di kawasan perdagangan dengan lalu lintas yang padat. Segmen yang ditinjau sepanjang sekitar 600 m dan ditandai pada STA 0+100 sampai STA 0+600 (Gambar. 1).

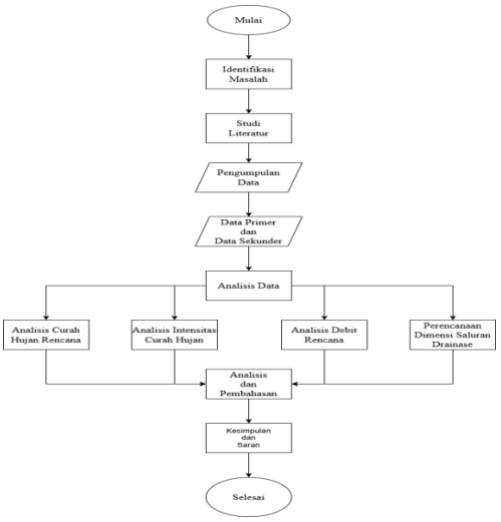


Gambar 1 Lokasi penelitian, ruas Jalan Bhakti Kota Kisaran
(sumber: Google Maps, 29 Juni 2026)

Data primer diperoleh melalui survei dan observasi lapangan, berupa dimensi saluran eksisting (lebar dasar, lebar atas, dan tinggi saluran pada setiap STA), kondisi fisik saluran, kondisi lingkungan sekitar, serta dokumentasi. Data sekunder berupa curah hujan harian maksimum tahunan selama 10 tahun (2016–2025) dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), peta lokasi dari Google Maps, serta literatur dan pedoman teknis perencanaan drainase.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tahapan identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis data, kemudian pembahasan serta penarikan kesimpulan dan saran (Gambar. 2). Analisis data terdiri atas empat bagian yang berurutan, yaitu analisis curah hujan rencana, intensitas curah hujan, debit rencana, dan perencanaan dimensi saluran.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Analisis Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana dihitung dari data hujan harian maksimum tahunan dengan empat distribusi probabilitas untuk periode ulang T = 2, 5, dan 10 tahun. Pada distribusi Gumbel digunakan persamaan [7]:

$$X_T = \overline{X} + K \cdot S \qquad (1)$$

Dengan X_T curah hujan rencana periode ulang T (mm), $\bar{X}$ curah hujan rata-rata (mm), K faktor frekuensi, dan S simpangan baku yang dihitung dengan

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}} \qquad (2)$$

Dengan X_i data ke-i dan n jumlah data. Faktor frekuensi dihitung dengan

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \qquad (3)$$

Dengan Y_T reduced variate, Y_n reduced mean, dan S_n reduced standard deviation. Untuk n = 10 diperoleh Y_n = 0,4952 dan S_n = 0,9497 [6]. Reduced variate dihitung dengan

$$Y_T = -\ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right] \qquad (4)$$

Pada distribusi Normal, curah hujan rencana dihitung dengan bentuk yang sama seperti Persamaan (1), dengan K_T diambil dari variabel reduksi Gauss. Distribusi Log Normal dan Log Pearson

Tipe III dihitung dengan persamaan

$$\log X_T = \overline{\log X} + K_T \cdot S_{\log X} \quad (5)$$

Dengan $\bar{X}\log$ rata-rata logaritma data, $S_{\log X}$ simpangan baku logaritma data, dan K_T faktor frekuensi. Pada Log Normal, K_T sama dengan variabel reduksi Gauss, sedangkan pada Log Pearson Tipe III K_T ditentukan dari tabel berdasarkan koefisien kemencengan C_s dan periode ulang [8]. Nilai X_T diperoleh dengan mengembalikan Log X_T menjadi $10^{\log X_T}$.

Uji Kesesuaian Distribusi

Kesesuaian setiap distribusi terhadap data diuji dengan uji Smirnov–Kolmogorov, yaitu membandingkan peluang empiris dengan peluang teoretis dan mencari selisih absolut maksimumnya [9]. Peluang empiris dihitung dengan rumus Weibull setelah data diurutkan dari kecil ke besar:

$$P_e = \frac{m}{n+1} \quad (6)$$

Dengan P_e peluang empiris, m nomor urut data, dan n jumlah data. Selisih peluang pada setiap data dan nilai kritisnya dinyatakan sebagai

$$\Delta_i = |P_e - F(X_i)| \quad (7)$$

$$\Delta_{\text{kritis}} = \frac{1{,}36}{\sqrt{n}} \quad (8)$$

Dengan $F(X_i)$ peluang kumulatif teoretis. Distribusi diterima apabila $\Delta_{maks} < \Delta_{kritis}$. Pada tingkat signifikansi 5% dan n = 10, Δ_{kritis} = 0,430.

Intensitas Hujan dan Debit Rencana

Intensitas hujan dihitung dengan rumus Mononobe [10]:

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \quad (9)$$

Dengan I intensitas hujan (mm/jam), R_{24} curah hujan harian maksimum (mm), dan t lama hujan atau waktu konsentrasi (jam). Karena data yang dipakai adalah hujan harian maksimum, curah hujan rencana R10 digunakan sebagai R_{24}. Debit rencana dihitung dengan metode Rasional, yang sederhana dan sesuai untuk daerah tangkapan yang tidak luas seperti kawasan jalan:

$$Q = 0{,}00278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (10)$$

Dengan Q debit rencana (m³/detik), C koefisien limpasan, I intensitas hujan (mm/jam), dan A luas daerah tangkapan (ha); koefisien 0,00278 berlaku untuk A dalam hektar. Pada penelitian ini digunakan C = 0,95 untuk kawasan perkotaan yang didominasi permukaan kedap air, A = 3 ha, dan t = 1 jam.

Kapasitas dan Dimensi Saluran

Saluran yang direncanakan adalah saluran terbuka, yang banyak digunakan sebagai saluran samping jalan karena mudah diperiksa dan dipelihara [11]. Kecepatan aliran dihitung dengan persamaan Manning [10]:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (11)$$

Dengan V kecepatan aliran (m/detik), n_M koefisien kekasaran Manning, R jari-jari hidrolis (m), dan S_0 kemiringan dasar saluran. Kapasitas saluran dihitung dengan

$$Q = V \cdot A \quad (12)$$

Dengan A luas penampang basah (m²). Untuk penampang trapesium, A = (B + mh) h, P = B + 2h √ (1 + m²), dan m = (T − B)/2h, dengan B lebar dasar, T lebar atas, h tinggi saluran, dan P keliling basah. Untuk penampang persegi, A = Bh dan P = B + 2h. Jari-jari hidrolis R = A/P. Koefisien Manning n = 0,025 untuk pasangan batu dengan semen (saluran eksisting) dan 0,013 untuk saluran beton (saluran rencana) [10], dengan kemiringan dasar saluran diasumsikan S_0 = 0,005. Saluran dinyatakan aman apabila kapasitasnya lebih besar daripada debit rencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan Maksimum Tahunan dan Parameter Statistik

Data curah hujan harian maksimum

tahunan 2016–2025 disajikan pada Tabel 1. Nilai terendah 49,43 mm terjadi pada tahun 2016 dan nilai tertinggi 115,18 mm pada tahun 2025. Seluruh nilai pada 2021–2025 berada di atas 72 mm, sedangkan seluruh nilai pada 2016–2020 berada di bawah 60 mm, sehingga kejadian hujan ekstrem pada lima tahun terakhir lebih besar daripada lima tahun sebelumnya.

Tabel 1 Curah hujan harian maksimum tahunan

Tahun	CH maksimum (mm)	Tahun	CH maksimum (mm)
2016	49,43	2021	82,82
2017	49,89	2022	77,31
2018	59,30	2023	72,62
2019	55,77	2024	99,29
2020	54,91	2025	115,18

Sumber: BMKG

Parameter statistik data ditunjukkan pada Tabel 2. Rata-rata data 71,65 mm dengan simpangan baku 22,28 mm, sehingga koefisien variasi (Cv) sebesar 0,311. Koefisien kemencengan data logaritmik (C_s) sebesar 0,546 menunjukkan sebaran yang menceng positif.

Tabel 2 Rekapitulasi parameter statistik

Parameter	Nilai	Parameter	Nilai
Jumlah data (n)	10	Rata-rata log X	1,838
Rata-rata $\bar{X}$ (mm)	71,65	Simpangan baku log X	0,128
Simpangan baku S (mm)	22,28	Kemencengan C_s (log X)	0,546
Koefisien variasi C_v	0,311		

Sumber: Hasil perhitungan

Curah Hujan Rencana

Perhitungan distribusi Gumbel untuk T = 10 tahun adalah Y_T = 2,2504; K = (2,2504 − 0,4952)/0,9497 = 1,8481; dan X_{10} = 71,652 + 1,8481 × 22,283 = 112,83 mm. Hasil untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan distribusi Gumbel (Y_n = 0,4952; S_n = 0,9497)

T (tahun)	Y_T	$Y_T - Y_n$	K	X_T (mm)
2	0,3665	−0,1287	−0,1355	68,63
5	1,4999	1,0047	1,0580	95,23
10	2,2504	1,7552	1,8481	112,83

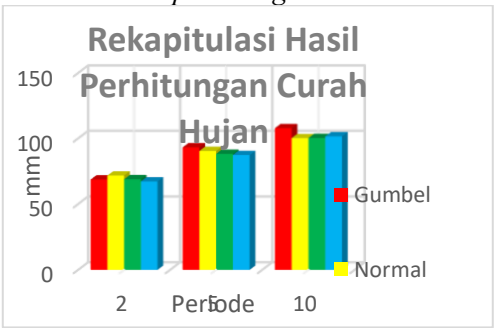
Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 4 dan Gambar. 3 membandingkan hasil keempat distribusi. Pada T = 2 tahun keempat distribusi memberikan nilai yang berdekatan (67,15–71,65 mm), tetapi pada T = 5 dan 10 tahun distribusi Gumbel memberikan nilai tertinggi. Pada T = 10 tahun, curah hujan rencana Gumbel (112,83 mm) lebih besar sekitar 11–13% dibandingkan distribusi Normal (100,21 mm), Log Normal (100,37 mm), dan Log Pearson Tipe III (101,60 mm). Kecenderungan ini sejalan dengan temuan Budiman dkk. [6] bahwa Gumbel menghasilkan curah hujan rencana yang lebih besar daripada Log Pearson Tipe III.

Tabel 4 Rekapitulasi curah hujan rencana (mm)

T (tahun)	Gumbel	Normal	Log Normal	Log Pearson III
2	68,63	71,65	68,82	67,15
5	95,23	90,41	88,17	87,30
10	112,83	100,21	100,37	101,60

Sumber: Hasil perhitungan



Gambar 3 Grafik Curah hujan rencana berdasarkan empat distribusi

>>>

probabilitas

Uji Kesesuaian Distribusi

Hasil uji Smirnov–Kolmogorov ditunjukkan pada Tabel 5. Nilai Δ_{maks} seluruh distribusi (0,124–0,165) lebih kecil daripada Δ_{kritis} = 0,430, sehingga keempat distribusi dapat diterima pada tingkat signifikansi 5%. Selisih terkecil dimiliki Log Pearson Tipe III (0,124), disusul Gumbel (0,136), Log Normal (0,148), dan Normal (0,165).

Tabel 5 Rekapitulasi uji Smirnov–Kolmogorov

Distribusi	Δ_{maks}	Δ_{kritis}	Keputusan
Gumbel	0,136	0,430	Diterima
Normal	0,165	0,430	Diterima
Log Normal	0,148	0,430	Diterima
Log Pearson Tipe III	0,124	0,430	Diterima

Sumber: Hasil perhitungan

Karena selisih antardistribusi kecil (paling besar 0,041) dan semuanya diterima, uji ini tidak membedakan secara tegas distribusi yang terbaik. Pemilihan distribusi untuk perencanaan karena itu didasarkan pula pada pertimbangan lain. Distribusi Gumbel dipilih karena (1) dirancang untuk nilai ekstrem sehingga sesuai dengan data hujan maksimum tahunan, (2) menghasilkan curah hujan rencana terbesar sehingga bersifat konservatif bagi keamanan drainase, dan (3) sejalan dengan penelitian terdahulu [3, 4, 5, 6]. Jumlah data yang hanya 10 tahun membatasi daya uji, sehingga data yang lebih panjang akan meningkatkan keandalan pemilihan distribusi.

Intensitas Hujan dan Debit Rencana

Dengan R_{24} = R10 = 112,83 mm dan t = 1 jam, intensitas hujan menurut Persamaan (9) adalah I = (112,83/24) $(24/1)^{2/3}$ = 39,12 mm/jam. Debit rencana menurut Persamaan (10) adalah Q_{10} = 0,00278 × 0,95 × 39,12 × 3 = 0,310 m³/detik. Debit inilah yang harus dialirkan saluran drainase pada segmen STA 0+100 sampai STA 0+600 agar tidak terjadi limpasan ke badan jalan pada hujan periode ulang 10 tahun. Nilai t = 1 jam merupakan asumsi; waktu konsentrasi sebenarnya bergantung pada panjang dan kemiringan lahan sehingga intensitas hujan dapat berubah bila t dihitung secara rinci.

Kapasitas Saluran Eksisting

Saluran eksisting berpenampang trapesium dengan lebar dasar 0,25–0,30 m, lebar atas 0,40–0,45 m, dan tinggi 0,30–0,45 m. Kapasitas hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 6. Kapasitas saluran hanya 0,064–0,128 m³/detik, atau sekitar 21–41% dari debit rencana 0,310 m³/detik, sehingga seluruh titik dari STA 0+100 sampai STA 0+600 dinyatakan tidak aman. Hasil ini menjelaskan genangan yang terjadi di lapangan; selain dimensinya kecil, sampah dan sedimentasi masih mengurangi luas penampang efektif. Temuan serupa dilaporkan oleh Rihandiar dan Dikriyanto [2] serta Nursella dan Ariyanto [3].

Tabel 6 Kapasitas saluran eksisting dan perbandingannya dengan debit rencana

STA	B (m)	T (m)	h (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	V (m/det)	Q (m³/det)	Ket.
0+100	0,25	0,40	0,32	0,104	0,907	0,115	0,667	0,069	Tidak aman
0+200	0,25	0,40	0,30	0,098	0,869	0,112	0,658	0,064	Tidak aman
0+300	0,25	0,40	0,30	0,098	0,869	0,112	0,658	0,064	Tidak aman
0+400	0,25	0,40	0,31	0,101	0,888	0,114	0,663	0,067	Tidak aman
0+500	0,30	0,45	0,45	0,169	1,212	0,139	0,760	0,128	Tidak aman
0+600	0,30	0,45	0,45	0,169	1,212	0,139	0,760	0,128	Tidak aman

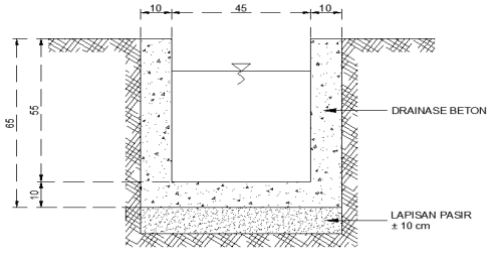
Sumber: Hasil perhitungan

Perencanaan Dimensi Saluran

Karena seluruh saluran eksisting tidak aman, direncanakan saluran terbuka beton berpenampang persegi dengan lebar

dalam B = 0,45 m dan tinggi H = 0,55 m (Gambar. 4).

Luas penampang A = 0,45 × 0,55 = 0,2475 m², keliling basah P = 0,45 + 2(0,55) = 1,55 m, dan jari-jari hidrolis R = 0,2475/1,55 = 0,160 m. Dengan n_M = 0,013 dan S_0 = 0,005, kecepatan aliran V = (1/0,013) $(0,160)^{2/3}(0,005)^{1/2}$ = 1,60 m/detik, sehingga kapasitas Q = 1,60 × 0,2475 = 0,396 m³/detik.



Gambar. 4 Penampang saluran drainase beton rencana

Kapasitas 0,396 m³/detik melebihi debit rencana 0,310 m³/detik (rasio 1,28), sehingga saluran rencana dinyatakan aman untuk periode ulang 10 tahun dan kapasitasnya 3,1–6,2 kali kapasitas saluran lama (Tabel 7). Perhitungan kapasitas dilakukan pada kondisi saluran terisi penuh (h = 0,55 m). Pada debit rencana, kedalaman aliran normal menurut persamaan Manning sekitar 0,45 m dengan kecepatan 1,53 m/detik dan bilangan *Froude* 0,73 (aliran subkritis), sehingga masih tersedia tinggi jagaan sekitar 0,10 m.

Tabel 7. Perbandingan kapasitas saluran lama dan saluran rencana

STA	Q lama (m³/det)	Q rencana saluran (m³/det)	Q banjir 10 tahun (m³/det)	Saluran lama	Saluran rencana
0+100	0,069	0,396	0,310	Tidak aman	Aman
0+200	0,064	0,396	0,310	Tidak aman	Aman
0+300	0,064	0,396	0,310	Tidak aman	Aman
0+400	0,067	0,396	0,310	Tidak aman	Aman
0+500	0,128	0,396	0,310	Tidak aman	Aman
0+600	0,128	0,396	0,310	Tidak aman	Aman

Sumber: Hasil perhitungan

Hasil penelitian ini berlaku untuk asumsi yang digunakan, yaitu C = 0,95, daerah tangkapan 3 ha, t = 1 jam, dan S_0 = 0,005.

Perubahan pada asumsi tersebut, terutama kemiringan dasar dan waktu konsentrasi, akan mengubah kapasitas saluran dan debit rencana.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Curah hujan rencana distribusi Gumbel adalah 68,63 mm (T = 2 tahun), 95,23 mm (T = 5 tahun), dan 112,83 mm (T = 10 tahun). Keempat distribusi yang diuji memenuhi uji Smirnov–Kolmogorov (Δ_{maks} 0,124–0,165 < 0,430), dan distribusi Gumbel dipilih karena sesuai untuk nilai ekstrem serta menghasilkan nilai paling konservatif.
2. Intensitas curah hujan dengan rumus Mononobe untuk R10 dan t = 1 jam adalah 39,12 mm/jam.
3. Debit rencana periode ulang 10 tahun dengan metode Rasional (C = 0,95; A = 3 ha) adalah 0,310 m³/detik.
4. Kapasitas saluran trapesium eksisting hanya 0,064–0,128 m³/detik sehingga seluruh titik pada STA 0+100 sampai STA 0+600 tidak aman. Saluran beton persegi berukuran 0,45 m × 0,55 m berkapasitas 0,396 m³/detik dan mampu mengalirkan debit rencana periode ulang 10 tahun dengan aman.

DAFTAR PUSTAKA

Undang-undang Repoblik Indonesia,

"Undang-undang Repoblik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air," *Jdih Bpk Ri Database Peratur.*, no. 011594, p. 50, 2019, [Online]. Available: https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019

E. Rihandiar and M. Dikriyanto, "Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya (Studi Kasus Jalan Aria Wiratanudatar Cianjur)," *J. Momen Tek. Sipil*, vol. 3, no. 1, p. 33, 2020, doi: 10.35194/momen.v3i1.1021.

S. Nursella and L. Ariyanto, "Evaluasi Fungsi dan Analisis Kapasitas Dimensi Saluran Drainase di Kawasan Permukiman Kota Bandar Lampung," *J. Konstr.*, vol. 23, no. 1, pp. 211–223, 2025, doi: 10.33364/konstruksi/v.23-1.2357.

T. C. Upomo and R. Kusumawardani, "Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisa Hujan Dengan," *J. Tek. Sipil Perenc.*, vol. 18, no. 2, pp. 139–148, 2016.

D. Yuniarti and dan Rito Goejantoro, "Frequency Distribution Analysis and Rain Return Period (Case Study: Rainfall data of Long Iram Sub-Distric, West Kutai Distric in 2013 to 2017)," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 11, no. 1, pp. 65–70, 2020.

F. A. Budiman, S. Satyatma, U. Putra, M. Fadhil, and K. P. Panjang, "S i l i t e k," vol. 05, no. 01, pp. 67–70, 2025.

Kustamar, *Sistem Drainase Perkotaan Pada Kawasan Pertanian, Urban, dan Pesisir. Malang: Penerbit Dream Litera*. 2019.

I. B. Suryatmaja, A. Agung, and R. Ritaka, "Analisis Hidrologi Rancangan Pada Saluran Drainase Di Jalan Tukad Yeh Aya Ix Denpasar," *J. Ilm. Tek. Unmas*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2023.

A. Sarminingsih, "Pemilihan Metode Analisis Debit Banjir Rancangan Embung Coyo Kabupaten Grobogan," *J. Presipitasi Media Komun. dan Pengemb. Tek. Lingkung.*, vol. 15, no. 1, p. 53, 2018, doi: 10.14710/presipitasi.v15i1.53-61.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya, "Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan," *Direktorat Pengemb. Penyehatan Lingkung. Permukim.*, pp. 1–148, 2016.

Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga, "Permen PUPR No.15/P/BM/2021, Tentang Pedoman Desain Drainase Jalan," p. 338, 2021.