

**STUDI PERENCANAAN DRAINASE AIR HUJAN PADA RUMAH SAKIT X****Muhammad Fathur Aditya**

Universitas Sulawesi Tenggara

Email: [muhammadfathuraditya@un-sultra.ac.id](mailto:muhammadfathuraditya@un-sultra.ac.id)

## INFO ARTIKEL

**Riwayat Artikel:**

Received :27-07-2025

Revised :15-08-2025

Accepted :23-08-2025

**Keywords:** Surface  
Drainage, Hospital, Rainfall  
Frequency Analysis,  
Rational Method**DOI:** <https://doi.org/10.62335>**ABSTRACT**

*This study designs a rainwater drainage system for Hospital X to prevent water stagnation and maintain optimal sanitation conditions. Field surveys and hydrological data, including rainfall data from the Karangpulo Rain Station, were analyzed to determine the peak runoff and the required drainage channel capacity. The hydrological analysis resulted in a 5-year return period design rainfall of 107.54 mm using the Log-Normal distribution. Hydraulic calculations indicate that surface concrete drainage channels are the most suitable option, given the soil conditions and flow requirements. The drainage channel design was calculated using the rational method to determine the channel dimensions, resulting in three standard channel types: S1 (height 0.4 m and width 0.3 m), S2 (height 0.7 m and width 0.5 m), and S3 (height 0.9 m and width 0.6 m). This system has sufficient capacity to convey peak runoff without causing flooding, thereby improving the safety and operational comfort of the hospital. Future research is recommended to integrate wastewater management into the drainage design, so that rainwater and hospital wastewater can be managed in an integrated manner, safeguarding environmental health and meeting sanitation standards*

**ABSTRAK**

Penelitian ini merancang sistem drainase air hujan untuk Rumah Sakit X guna mencegah genangan dan menjaga kondisi sanitasi yang

optimal. Survei lapangan dan data hidrologi, termasuk curah hujan dari Stasiun Hujan Karangploso, dianalisis untuk menentukan debit limpasan puncak dan kapasitas saluran yang dibutuhkan. Analisis hidrologi menghasilkan hujan rancangan kala ulang 5 tahun sebesar 107,54 mm dengan distribusi Log-Normal. Perhitungan hidraulika menunjukkan bahwa saluran drainase permukaan beton merupakan pilihan paling sesuai berdasarkan kondisi tanah dan kebutuhan aliran. Debit rencana saluran dihitung dengan metode rasional untuk mendapatkan dimensi saluran, sehingga diperoleh tiga tipe saluran standar: S1 (tinggi 0,4 m dan lebar 0,3 m), S2 (tinggi 0,7 m dan lebar 0,5 m), dan S3 (tinggi 0,9 m dan lebar 0,6 m). Sistem ini memiliki kapasitas memadai untuk mengalirkan debit puncak tanpa menimbulkan banjir, sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan operasional rumah sakit. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan pengelolaan limbah cair ke dalam desain drainase, agar aliran air hujan dan limbah rumah sakit dapat dikelola secara terpadu, menjaga kesehatan lingkungan, dan memenuhi standar sanitasi

## **PENDAHULUAN**

Drainase adalah saluran yang berfungsi untuk mengalirkan air dari satu titik ke titik lain, terutama air hujan, yang terbentuk secara alami atau buatan (Gibran dkk., 2024). Sistem drainase buatan yang baik sangat penting diterapkan pada berbagai bangunan, termasuk rumah sakit, untuk mengurangi genangan air dan menyalurkan kelebihan air tersebut ke badan air atau saluran pembuangan terdekat. Tujuan utama dari pembangunan drainase adalah untuk mengurangi kelebihan air, menjaga lahan agar dapat berfungsi secara optimal, dan mengendalikan erosi serta kerusakan pada struktur bangunan.

Pembangunan rumah sakit adalah elemen penting dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan masyarakat. Secara internasional, rumah sakit dibangun dengan memperhatikan berbagai faktor, seperti kebutuhan kesehatan setempat, kemudahan akses, dan kemampuan dalam memberikan pelayanan (Kaifa dkk., 2024). Rumah sakit menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar, baik limbah domestik maupun medis, yang perlu dikelola dengan baik untuk menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan (Hamerlinck dkk., 2023). Selain itu, fasilitas drainase air hujan yang memadai sangat penting untuk memastikan tidak ada genangan air yang mengganggu operasional rumah sakit, terutama pada musim hujan dengan intensitas tinggi. Pengelolaan air hujan yang baik di rumah sakit meliputi perencanaan saluran drainase yang mampu mengalirkan air hujan secara efektif, mencegah banjir, dan menjaga lingkungan rumah sakit tetap aman dan nyaman.

Air hujan yang jatuh di atap atau halaman rumah sakit akan menjadi limpasan permukaan yang perlu dialirkan melalui sistem drainase. Limpasan air hujan yang tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan terjadinya genangan air yang mengganggu kenyamanan dan kesehatan. Oleh karena itu, perancangan sistem drainase air hujan harus mempertimbangkan kondisi setempat, seperti permeabilitas tanah dan jaringan drainase yang ada di area tersebut (Samiono dkk., 2022). Di rumah sakit, drainase untuk membuang air hujan atau limpasan dan limbah rumah sakit harus dipisahkan sebelum mengalir ke sistem drainase lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan sistem drainase air hujan yang efektif untuk Rumah Sakit X. Perencanaan dilakukan dengan menggunakan data survei lapangan dan data hidrologi, termasuk curah hujan, untuk menghitung debit limpasan puncak dan kapasitas saluran yang dibutuhkan. Analisa hidrologis dan hidraulis dilakukan untuk menentukan dimensi dan konfigurasi Saluran drainase yang mampu menyalurkan air hujan secara efektif, mencegah genangan, dan memastikan sanitasi lingkungan yang optimal. Dengan desain drainase yang tepat, diharapkan kualitas sanitasi akan meningkat dan lingkungan rumah sakit menjadi lebih aman dan nyaman bagi pasien dan tenaga medis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka dan studi lapangan. Kajian pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai literatur yang relevan mengenai perencanaan sistem drainase wilayah, guna memperoleh landasan teoritis dan referensi untuk pemecahan masalah. Sementara itu, studi lapangan dilakukan melalui survei langsung untuk mengidentifikasi kondisi aktual di lokasi penelitian. Selain itu, survei juga mencakup saluran pembuangan yang berada di luar area studi, guna memahami keterkaitannya dengan sistem drainase secara keseluruhan.

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di Rumah Sakit X, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, Kota Malang terletak pada koordinat  $07^{\circ}04'46''$  LS dan  $112^{\circ}31'42''$ - $112^{\circ}48'48''$  BT, dengan total luas wilayah kurang lebih  $110.06 \text{ km}^2$ . Kota Malang memiliki udara yang sejuk karena berada pada ketinggian 440–667 meter di atas permukaan laut (MDPL). Rata-rata suhu udara di kota ini sebesar  $24.13^{\circ}\text{C}$ , dengan tingkat kelembaban sekitar 72%, dan curah hujan tahunan rata-rata mencapai 1.883 mm (Mahmuda & Ciptaningtyas, 2024).

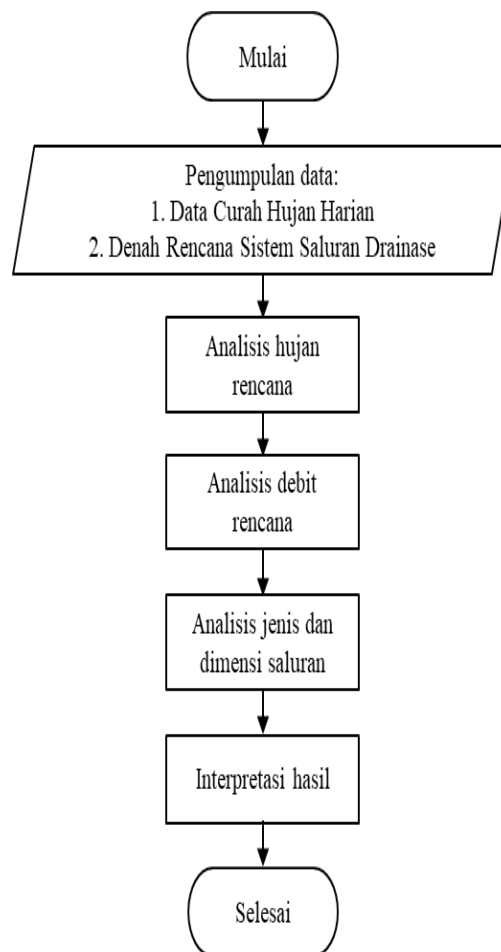
### **Prosedur Penelitian**

Diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

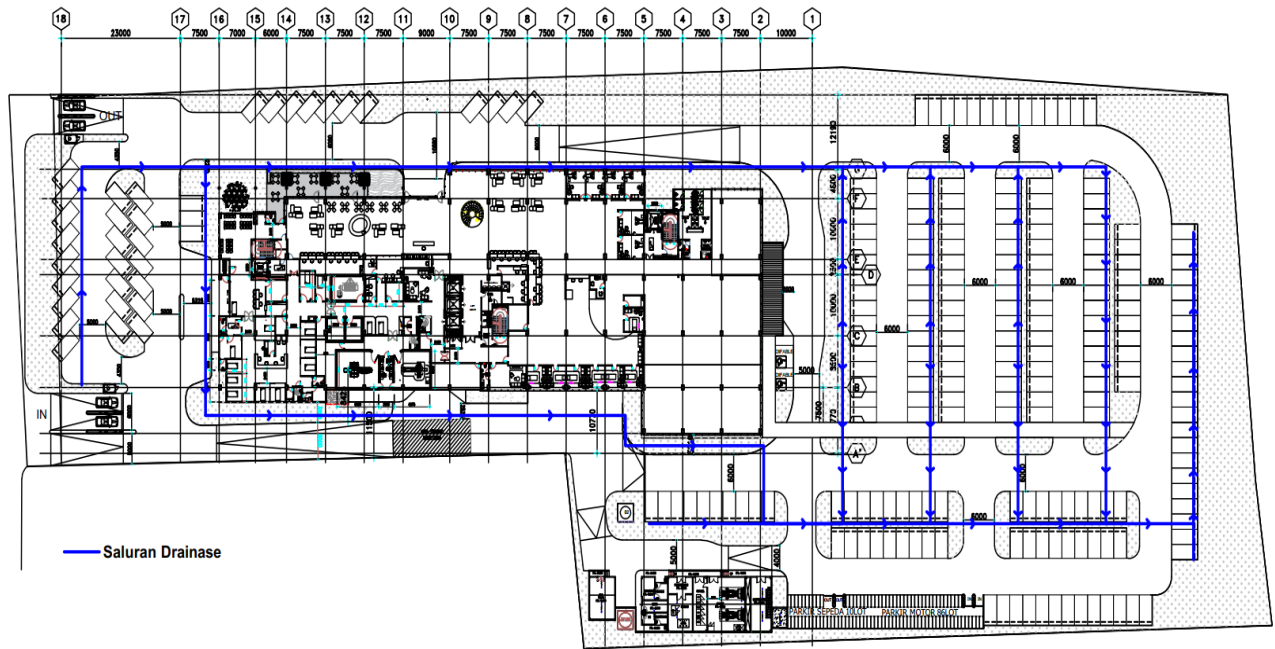
### **Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data sekunder yang terdiri dari data curah hujan harian dan data denah rencana sistem saluran drainase. Data curah hujan harian yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Stasiun Hujan

Karangploso melalui Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang. Stasiun Hujan Karangploso terletak di Desa Girimoyo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Stasiun hujan ini dipilih karena kedekatannya dengan lokasi rumah sakit yang menjadi objek penelitian, sehingga diharapkan dapat mewakili karakteristik cuaca dan pola curah hujan di area tersebut. Data curah hujan yang diperoleh kemudian digunakan untuk keperluan analisis hidrologi. Dengan menggunakan data ini, dapat dihitung estimasi debit limpasan air yang dihasilkan oleh curah hujan di area rumah sakit. Hal ini penting untuk menentukan kapasitas saluran drainase yang diperlukan agar dapat mengalirkan air hujan secara efektif dan menghindari terjadinya genangan atau banjir. Data denah sistem drainase diperoleh dari konsultan perencana rumah sakit mencakup informasi teknis seperti lokasi saluran drainase dan arah aliran. Denah sistem drainase ditunjukkan Gambar 2.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**



Gambar 2. Denah Sistem Drainase

## Analisis Hidrologi

### a) Analisis Hujan Rancangan

Hujan rancangan digunakan sebagai hujan yang menjadi patokan dalam perhitungan debit banjir. Hujan rancangan diperoleh dengan melakukan analisis frekuensi menggunakan data hujan harian maksimum tahunan yang ditunjukkan pada Tabel 1. Analisis frekuensi penting untuk mengidentifikasi pola curah hujan di suatu daerah. Tujuannya adalah menghubungkan kejadian ekstrem dengan frekuensi melalui distribusi probabilitas. Jenis distribusi curah hujan yang sesuai ditentukan berdasarkan parameter statistik seperti rata-rata data hujan ( $\bar{x}$ ), standar deviasi ( $s$ ), koefisien variasi ( $C_v$ ), koefisien *skewness* ( $C_s$ ), dan koefisien kurtois ( $C_k$ ) (Anghel & Ilinca, 2022; Mustofa dkk., 2015). Parameter statiski tersebut dihitung menggunakan persamaan berikut.

Tabel 1. Hujan wilayah harian maksimum tahunan Stasiun Hujan Karangploso

Tahun	Hujan (mm)
1992	79.00
1993	59.00
1994	73.00
1995	90.00
1996	96.00
1997	85.00
1998	90.00
1999	85.00
2000	86.00

2001	98.00
2002	96.00
2003	94.00
2004	102.00
2005	103.00
2006	92.00
2007	75.00
2008	104.00
2009	68.00
2010	190.00
2011	91.00
2012	108.00
2013	77.00
2014	105.00
2015	67.00
2016	62.00

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \tag{1}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \tag{2}$$

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} \tag{3}$$

$$C_s = \frac{\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{s^3} \tag{4}$$

$$C_k = \frac{\frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{s^4} \tag{5}$$

Parameter statistik yang dihitung tersebut akan digunakan untuk menentukan distribusi hujan yang paling sesuai. Terdapat beberapa jenis distribusi yang diuji, yaitu distribusi log-normal, normal, Gumbel, dan log Person III. Berikut adalah persamaan untuk menghitung masing-masing distribusi tersebut (Rizwan & Alazba, 2016; Slat dkk., 2020).

$$X_T = \bar{x} + K_T s \tag{6}$$

$$\log X_T = \log \bar{x} + K_T s \tag{7}$$

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}} \tag{8}$$

dimana  $X_T$  adalah hujan rancangan dan  $K_T$  adalah faktor frekuensi. Nilai  $K_T$  diperoleh dengan persamaan berikut (Rizwan & Alazba, 2016; Upomo & Kusumawardani, 2016).

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left[ 0.5772 + \ln \left( \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right) \right] \tag{9}$$

dimana  $T$  adalah kala ulang (tahun).

Analisa frekuensi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Anfrek 1.a* (Luknanto, 2012). Perangkat lunak *Anfrek 1.a* akan melakukan pengujian statistik dan penentuan hujan kala ulang tertentu.

## b) Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan dihitung dengan persamaan Mononobe berikut (Gibran dkk., 2024).

$$I = \frac{X_T}{24} \left( \frac{24}{T_c} \right)^{2/3} \quad 10$$

dimana  $I$  adalah intensitas hujan (mm/jam) dan  $T_c$  adalah waktu konsentrasi (jam). Waktu konsentrasi,  $T_c$ , merupakan durasi yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik terjauh pada daerah tangkapan hingga mencapai titik tujuan. Nilai waktu konsentrasi dapat ditentukan menggunakan persamaan Kirpich berikut. (Daud & Maulana, 2019).

$$T_c = \left( \frac{0.87 L^2}{1000 S} \right)^{0.385} \quad 11$$

dimana  $L$  adalah panjang saluran (km) dan  $S$  adalah kemiringan saluran.

## Analisis Hidraulika

### a) Penentuan Jenis Saluran Drainase

Jenis saluran drainase yang umum digunakan adalah drainase permukaan dan drainase bawah permukaan. Salah satu pertimbangan dalam memilih jenis saluran adalah sifat fisik tanah, termasuk permeabilitasnya (Ghane, 2018). Parameter permeabilitas tanah adalah konduktivitas hidraulik jenuh tanah, yang memengaruhi infiltrasi dan limpasan permukaan (García-Gutiérrez dkk., 2018). Pada penelitian ini digunakan jenis saluran drainase permukaan yang terbuat dari beton.

### b) Penentuan Dimensi Saluran Drainase

Dimensi saluran drainase ditentukan berdasarkan debit puncak akibat aliran permukaan yang terjadi akibat hujan rancangan. Debit puncak ( $Q_p$ ) dihitung dengan menggunakan persamaan metode rasional sebagai berikut.

$$Q_p = 0.278 C I A \quad 12$$

dimana  $Q_p$  adalah debit puncak ( $m^3/s$ ),  $C$  adalah koefisien limpasan,  $I$  adalah intensitas hujan (mm/jam), dan  $A$  adalah luas daerah tangkapan air ( $km^2$ ).

Nilai koefisien limpasan ditentukan berdasarkan kondisi tutupan atau tata guna lahan. Nilai koefisien limpasan untuk beberapa kondisi tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada lokasi penelitian merupakan wilayah dengan gabungan antara permukaan beton, aspal, dan lahan berumput sehingga pada hitungan debit banjir digunakan nilai  $C$  sebesar 0.7.

**Tabel 2. Koefisien Limpasan**

Kondisi	Koefisien	Karakteristik	Koefisien2
Pusat Perdagangan	0.70 - 0.95	Permukaan Aspal	0.70 - 0.95
Lingkungan Sekitar	0.50 - 0.70	Permukaan Beton	0.80 - 0.95
Rumah-Rumah Tinggal	0.30 - 0.50	Permukaan Batu Buatan	0.70 - 0.85
Kompleks Perumahan	0.40 - 0.60	Permukaan Kerikil	0.15 - 0.35
Daerah Pinggiran	0.25 - 0.40	Alur Setapak	0.10 - 0.85
Apartemen	0.50 - 0.70	Atap	0.75 - 0.95
Industri Berkembang	0.50 - 0.60	Lahan Tanah Berpasir	0.10 - 0.15
Industri Besar	0,60 - 0.90	Kemiringan 2 %	0.10 - 0.15
Taman Pekuburan	0.10 - 0.25	Kemiringan 2 s/d 7 %	0.15 - 0.20
Taman Bermain	0.10 - 0.25	Berturap 7 %	0.13 - 0.17
Lapangan dan Rel Kereta	0.25 - 0.40	Lahan tanah keras kemiringan 2 %	0.18 - 0.22
Daerah Belum berkembang	0.10 - 0.30	Kemiringan rata-rata 2 s/d 7 %	0.25 - 0.35

Sumber: *Urban Drainage Guidelines and Design Standards*

Nilai debit puncak yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung tinggi saluran ( $H$ ). Nilai  $H$  dihitung dengan persamaan berikut.

$$H = \left( \frac{Q_p \times n}{0.20475\sqrt{S}} \right)^{3/8} \quad 13$$

dimana  $Q_p$  adalah debit puncak ( $m^3/s$ ),  $n$  adalah koefisien kekasaran Manning, dan  $S$  adalah kemiringan saluran. Lebar saluran ( $B$ ) diperoleh dengan persamaan berikut.

$$B = 0.75 \times H \quad 14$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Hidrologi

Hujan rancangan diperoleh dari hasil analisa frekuensi data hujan harian maksimum tahunan stasiun hujan Karangploso dengan perangkat lunak *Anfrek 1.a*. Hasil analisa frekuensi aplikasi *Anfrek 1.a* ditunjukkan pada Tabel 3.

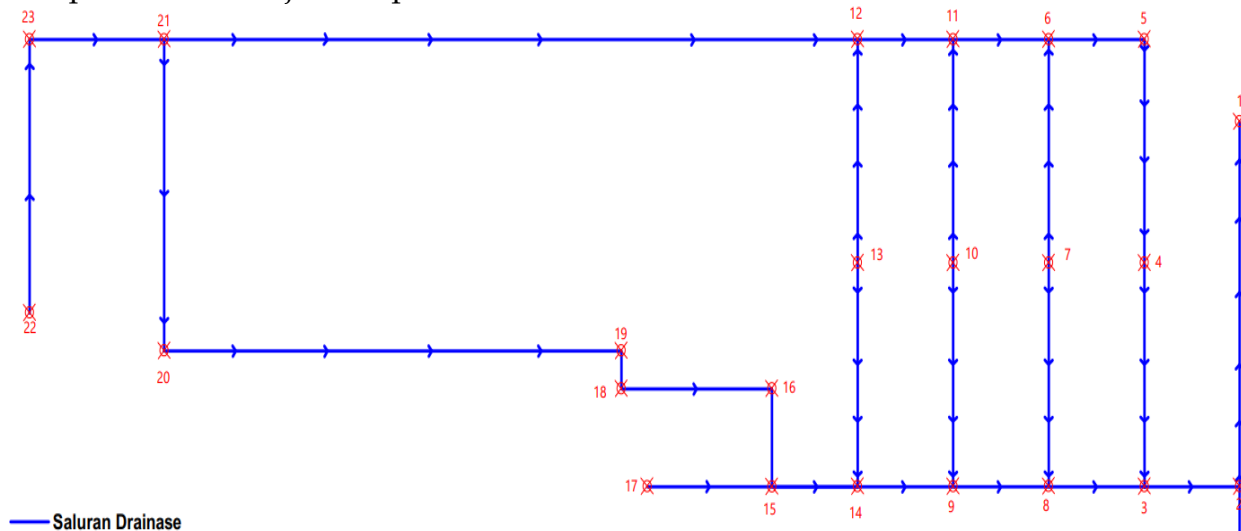
**Tabel 3. Hujan Rancangan**

Kala Uang	Distribusi			
	Normal	Log Normal	Gumbel	Log Pearson III
2	91.100	88.468	86.918	84.879
5	111.912	107.535	108.877	105.025
10	122.844	119.085	123.416	120.548
20	131.871	129.553	137.362	137.124
50	142.031	142.439	155.413	161.281

Berdasarkan perangkat lunak *Anfrek 1.a*, distribusi terbaik untuk data hujan harian maksimum tahunan pada stasiun hujan Karangploso adalah distribusi Log-Normal. Untuk perhitungan debit banjir rancangan digunakan hujan kala ulang 5 tahun distribusi Log-Normal dengan hujan rancangan sebesar 107.54 mm.

**Analisis Hidraulika**

Berdasarkan Gambar 2, terdapat beberapa titik pertemuan (*joint*) saluran yang ditunjukkan pada Gambar 4. Titik akhir saluran berada pada titik 1 dimana pada titik ini merupakan tempat akumulasi semua aliran pada saluran drainase. Setiap saluran memiliki daerah tangkapan (*catchment area*) masing-masing. Luasan daerah tangkapan setiap saluran ditunjukkan pada Tabel 4.



**Gambar 3. Joint Saluran Drainase**

**Tabel 4 Luas Daerah Tangkapan Masing-masing Saluran**

Segmen Saluran	A (km <sup>2</sup> )	Segmen Saluran	A (km <sup>2</sup> )
22 - 23	0.00120	21 - 12	0.00410
23 - 21	0.00040	13 - 12	0.00064
21 - 20	0.00093	12 - 11	0.00032
20 - 14	0.00287	10 - 11	0.00042
17 - 15	0.00098	11 - 6	0.00030
13 - 14	0.00064	7 - 6	0.00042
14 - 9	0.00041	6 - 5	0.00056
10 - 9	0.00042	5 - 4	0.00046
9 - 8	0.00040	4 - 3	0.00042
7 - 8	0.00042	3 - 2	0.00063
8 - 3	0.00039	2 - 1	0.00105

Debit rancangan untuk setiap saluran dihitung dengan persamaan Rasional (persamaan 12) dengan menggunakan hujan rancangan hasil analisis hidrologi. Hasil perhitungan debit rancangan setiap saluran ditunjukkan pada Tabel 5. Hasil perhitungan debit menunjukkan bahwa debit banjir rancangan masih berada dalam kisaran wajar. Nilai luas daerah tangkapan, panjang saluran, waktu konsentrasi dan intensitas hujan yang berbeda-beda menyebabkan nilai debit saluran yang berbeda. Besaran intensitas hujan hasil hitungan relatif besar yang disebabkan durasi hujan pendek menghasilkan lonjakan limpasan yang signifikan.

**Tabel 5 Rekapitulasi Perhitungan Debit Aliran pada Saluran**

Segmen Saluran	A (km <sup>2</sup> )	Panjang Saluran (km)	Kemiringan	t <sub>c</sub> (jam)	Intensitas Hujan (mm/jam)	Koefisien Limpasan	Q Saluran (m <sup>3</sup> /s)
22 - 23	0.00120	0.036	0.005	0.039	322.805	0.6	0.0647
23 - 21	0.00040	0.024	0.005	0.029	397.257	0.6	0.0267
21 - 20	0.00093	0.041	0.005	0.043	301.965	0.6	0.0471
20 - 14	0.00287	0.141	0.005	0.113	159.790	0.6	0.0766
17 - 15	0.00098	0.022	0.005	0.027	413.185	0.6	0.0675
13 - 14	0.00064	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0382
14 - 9	0.00041	0.017	0.005	0.022	473.781	0.6	0.0323
10 - 9	0.00042	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0253
9 - 8	0.00040	0.017	0.005	0.022	473.422	0.6	0.0317
7 - 8	0.00042	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0253
8 - 3	0.00039	0.017	0.005	0.022	473.208	0.6	0.0311
21 - 12	0.00410	0.123	0.005	0.102	171.233	0.6	0.1172
13 - 12	0.00064	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0382
12 - 11	0.00032	0.017	0.005	0.022	473.781	0.6	0.0254
10 - 11	0.00042	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0253

11 - 6	0.00030	0.017	0.005	0.022	473.422	0.6	0.0240
7 - 6	0.00042	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0253
6 - 5	0.00056	0.017	0.005	0.022	473.208	0.6	0.0442
5 - 4	0.00046	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0274
4 - 3	0.00042	0.029	0.005	0.034	358.003	0.6	0.0253
3 - 2	0.00063	0.017	0.005	0.022	474.731	0.6	0.0502
2 - 1	0.00105	0.048	0.005	0.049	278.346	0.6	0.0487

Berdasarkan Gambar 3, saluran-saluran di hulu akan menyumbangkan limpasan ke saluran hilir. Oleh karena itu saluran di hilir mendapatkan aliran tambahan dari saluran sebelumnya sehingga debitnya bertambah. Debit saluran total setelah pertambahan debit akibat saluran sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6 Debit Aliran Total yang Mengalir pada Saluran**

Segmen Saluran	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)	Segmen Saluran	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)
22 - 23	0.0647	21 - 12	0.2086
23 - 21	0.0914	13 - 12	0.0382
21 - 20	0.0471	12 - 11	0.2721
20 - 14	0.1912	10 - 11	0.0253
17 - 15	0.0675	11 - 6	0.3214
13 - 14	0.0382	7 - 6	0.0253
14 - 9	0.0705	6 - 5	0.3910
10 - 9	0.0253	5 - 4	0.4184
9 - 8	0.1275	4 - 3	0.4436
7 - 8	0.0253	3 - 2	0.6778
8 - 3	0.1839	2 - 1	0.7265

Data debit total menunjukkan kapasitas tampung saluran desain. Oleh karena itu, dimensi saluran dihitung berdasarkan debit total pada saluran. Tinggi saluran dihitung dengan persamaan 13 dan lebar saluran dihitung dengan persamaan 14. Rekapitulasi dimensi saluran ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7 Rekapitulasi Dimensi Saluran**

Segmen Saluran	Tinggi Saluran (m)	Lebar Saluran (m)	Segmen Saluran	Tinggi Saluran (m)	Lebar Saluran (m)
22 - 23	0.34	0.26	21 - 12	0.53	0.40
23 - 21	0.39	0.29	13 - 12	0.28	0.21
21 - 20	0.31	0.23	12 - 11	0.59	0.44
20 - 14	0.52	0.39	10 - 11	0.24	0.18
17 - 15	0.35	0.26	11 - 6	0.63	0.47

13 - 14	0.28	0.21	7 - 6	0.24	0.18
14 - 9	0.36	0.27	6 - 5	0.68	0.51
10 - 9	0.24	0.18	5 - 4	0.69	0.52
9 - 8	0.44	0.33	4 - 3	0.71	0.53
7 - 8	0.24	0.18	3 - 2	0.83	0.62
8 - 3	0.51	0.38	2 - 1	0.85	0.64

Berdasarkan Tabel 7, saluran dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan ukuran tinggi dan lebar, yaitu saluran tipe S1, S2, dan S3. Saluran tipe S1 memiliki tinggi 0.4 m dan lebar 0.3 m. Saluran tipe S2 memiliki tinggi 0.7 m dan lebar 0.5 m. Saluran tipe S3 memiliki tinggi 0.9 m dan 0.6 m. Pembagian saluran berdasarkan tipenya ditunjukkan pada Tabel 8. Pengelompokan saluran bertujuan untuk kemudahan dalam pekerjaan konstruksi.

**Tabel 8 Pembagian Tipe Saluran**

Segmen Saluran	Tipe Saluran	Segmen Saluran	Tipe Saluran	Segmen Saluran	Tipe Saluran
22 - 23		20 - 14		3 - 2	S3
23 - 21		14 - 9		2 - 1	
21 - 20		9 - 8			
17 - 15		8 - 3			
13 - 14	S1	21 - 12	S2		
10 - 9		12 - 11			
7 - 8		11 - 6			
13 - 12		6 - 5			
10 - 11		5 - 4			
7 - 6		4 - 3			

**KESIMPULAN**

Penelitian ini merancang sistem drainase air hujan untuk Rumah Sakit X menggunakan metode rasional, dengan analisis hidrologi yang menghasilkan hujan rancangan sebesar 107,54 mm menggunakan distribusi Log-Normal. Analisis hidraulika menunjukkan bahwa saluran drainase permukaan beton dipilih berdasarkan kondisi fisik tanah dan kebutuhan kapasitas aliran. Perhitungan debit limpasan untuk setiap saluran menunjukkan bahwa kapasitas saluran cukup untuk mengalirkan air hujan tanpa menyebabkan genangan, dengan saluran dikelompokkan dalam tiga tipe: S1 (tinggi 0.4 m dan lebar 0.3 m), S2 (tinggi 0.7 m dan lebar 0.5 m), dan S3 (tinggi 0.9 m dan lebar 0.6 m). Untuk penelitian ke depan, perlu mempertimbangkan pengelolaan limbah cair rumah sakit dalam perencanaan drainase, mengingat limbah domestik dan medis

dapat mempengaruhi kapasitas saluran. Integrasi limbah cair ini dalam desain drainase akan memastikan aliran air hujan dan limbah dapat berjalan lancar, menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan rumah sakit secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anghel, C. G., & Ilinca, C. (2022). Parameter Estimation for Some Probability Distributions Used in Hydrology. *Applied Sciences*, 12(24). <https://doi.org/10.3390/app122412588>
- Daud, J., & Maulana, A. (2019). PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE UNTUK MENGATASI BANJIR PADA PEMUKIMAN PADAT PENDUDUK (STUDI KASUS WILAYAH RW04 KELURAHAN CAKUNG BARAT KECAMATAN CAKUNG JAKARTA TIMUR). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, XIV(1), 18–26.
- García-Gutiérrez, C., Pachepsky, Y., & Ángel Martín, M. (2018). Technical note: Saturated hydraulic conductivity and textural heterogeneity of soils. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(7), 3923–3932. <https://doi.org/10.5194/hess-22-3923-2018>
- Ghane, E. (2018). *Agricultural drainage*. <https://www.canr.msu.edu/agriculture/uploads/files/agriculturaldrainage-2-2-18-web.pdf>
- Gibran, R., Syaiful, S., & Rulhendri, R. (2024). PERANCANGAN JALUR SALURAN DRAINASE GUNA MENANGGULANGI BANJIR PADA PERUMAHAN WARGA. *SINKRON: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT UIKA JAYA*, 2(1), 044–059. <https://doi.org/10.32832/jpmuj.v2i1>
- Hamerlinck, H., Aerssens, A., Boelens, J., Dehaene, A., McMahon, M., Messiaen, A.-S., Vandendriessche, S., Velghe, A., Leroux-Roels, I., & Verhasselt, B. (2023). Sanitary installations and wastewater plumbing as reservoir for the long-term circulation and transmission of carbapenemase producing *Citrobacter freundii* clones in a hospital setting. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01261-9>
- Kaifa, R. F., Rizal, N. S., & Kuryanto, T. D. (2024). Analisis Sistem Drainase Di Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Jember Analysis of the Drainage System at the Muhammadiyah University Jember General Hospital. *Jurnal Smart Teknologi*, 6(1), 78–90.
- Luknanto, D. (2012). *Analisis Frekuensi untuk Sumberdaya Air*. Retrieved July 31, 2025, from <https://luk.staff.ugm.ac.id/gapai/sw/anafrek/index.html>
- Mahmuda, I., & Ciptaningtyas, A. W. (2024). PREDIKSI CURAH HUJAN BULANAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DI KOTA MALANG. *JURNAL ILMIAH SINTEKS*, 13(1), 35–42.
- Mustofa, M. J., Kusumaastuti, D. I., & Romdania, Y. (2015). Analisis Hidrologi dan Hidrolika pada Saluran Drainase Ramanuju Hilir Kotabumi (Menggunakan Program HEC-RAS). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(2), hal. 303 – 312. <https://doi.org/10.23960/jrsdd.v3i2.461>
- Rizwan, M., & Alazba, P. (2016). A best-fit probability distribution for the estimation of rainfall in northern regions of Pakistan. *Open Life Sciences*, 11. <https://doi.org/10.1515/biol-2016-0057>
- Samiono, R., Komarudin, M., & Patmah, S. N. (2022). IMPLEMENTASI SISTEM TATA AIR DENGAN PENDEKATAN ZERO RUNOFF (Studi Kasus: Kawasan Pengembangan Rumah Sakit Eka Hospital Depok). *Jurnal Teknik Sipil*, XII(1).

- Slat, Q. S., Mananoma, T., & Sumarauw, J. S. F. (2020). ANALISIS DEBIT BANJIR DAN TINGGI MUKA AIR SUNGAI PINATEDUAN DI DESA TATELU KABUPATEN MINAHASA UTARA. *Jurnal Sipil Statik*, 8(3), 403–408.
- Upomo, T. C., & Kusumawardani, R. (2016). PEMILIHAN DISTRIBUSI PROBABILITAS PADA ANALISA HUJAN DENGAN METODE GOODNESS OF FIT TEST. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 18(2), 139–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jtsp.v18i2.7480>