



# EVALUASI SALURAN DRAINASE DI LINGKUNGAN MASJID AGUNG ISLAMIC CENTER KABUPATEN ROKAN HULU

Raymond Tampubolon<sup>(1)</sup>, Arifal Hidayat<sup>(2)</sup>, Alfi Rahmi,<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

<sup>2</sup>Prodi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pasir Pengaraian  
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,  
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten  
Rokan Hulu, Riau 28558

## ABSTRAK

Pada akhir tahun 2025 pernah terjadi banjir di lingkungan masjid Agung Islamic Rokan Hulu. Kondisi ini diakibatkan tidak adanya jaringan drainase yang layak untuk menampung debit curah hujan. Banjir merendam area lantai bawah masjid dan ruangan – ruangan yang ada di bagian bawah masjid tersebut.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui debit banjir rencana saluran drainase dengan panjang saluran sepanjang 425 m dan untuk mengetahui kapasitas tampungan saluran. Lokasi penelitian berada di lingkungan Masjid Agung Islamic Center. Analisis data frekuensi dengan metode *Log Pearson Type III*.

Hasil penelitian menunjukkan pada perhitungan data curah hujan periode 10 tahun terakhir dengan menggunakan metode distribusi Log Pearson Type III dengan periode ulang 5 tahun nilai debit rencana adalah 0,07 m<sup>3</sup>/det. Saluran drainase yang direncanakan sangat mampu menampung debit air hujan dan debit buangan rumah tangga. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas tampungan saluran drainase 0,171 m<sup>3</sup>/det lebih besar daripada debit air hujan dan debit buangan rumah tangga 0,07 m<sup>3</sup>/det. Dimensi saluran drainase yang direncanakan adalah Tinggi (H) 0,4 m; Lebar (b) = 0,4 m, mampu menampung debit rencana (Q<sub>r</sub>) sebesar 0,07 m<sup>3</sup>/detik.

**Kata Kunci :** Drainase; Evaluasi; *Log Pearson Type III*; Manning; Rasional

## ABSTRACT

*At the end of 2025, flooding occurred in the vicinity of the Great Islamic Mosque in Rokan Hulu. This situation was caused by the lack of a proper drainage network to accommodate rainfall. The flooding inundated the lower floor of the mosque and the rooms below it.*

*The purpose of this study was to determine the flood discharge for the planned drainage channel, with a length of 425 m, and to determine the channel's capacity. The study location was within the vicinity of the Great Islamic Center Mosque. Frequency data analysis used the Log Pearson Type III method.*

*The results showed that, based on rainfall data calculations for the last 10 years using the Log Pearson Type III distribution method with a 5-year return period, the planned discharge value was 0.07 m<sup>3</sup>/s. The planned drainage channel was highly capable of accommodating both rainwater and household wastewater. The results showed that the drainage channel's capacity of 0.171 m<sup>3</sup>/s was greater than the rainwater and household wastewater discharge of 0.07 m<sup>3</sup>/s. The dimensions of the planned drainage channel were: Height (H) 0.4 m; Width (b) = 0.4 m, capable of accommodating a design discharge (Q<sub>r</sub>) of 0.07 m<sup>3</sup>/second.*

**Keywords:** Drainage, Evaluation, Pearson Type III Log, Manning, Rationale

Corresponding Author:

✉ [Arifal.upp@upp.ac.id](mailto:Arifal.upp@upp.ac.id)

Received on: May 23, 2026

Revised on: June 02, 2026

Accepted on: June 12, 2026

## 1. PENDAHULUAN

Drainase adalah pembuangan masa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan cara mengalirkan, menguras, membuang, ataupun mengalihkan air. System drainase di Indonesia merupakan salah satu system yang termasuk penting dalam proses pembangunan yang ada di Indonesia [1]. System drainase sendiri sangat mempunyai sisi positif bagi masyarakat sekitar. Dengan system drainase ini pengaliran air maupun jaringan air jauh lebih tertata pengarahannya. Penataan drainase dilakukan dengan merencanakan jaringan saluran drainase baru serta melakukan perhitungan dimensi saluran sesuai dengan perhitungan debit limpasan air hujan. Hasil survey dan perencanaan penataan drainase ini memberikan solusi serta pengarahan kepada Masyarakat dalam penataan drainase [2].

Mesjid Agung Islamic Center Kabupaten Rokan Hulu merupakan Mesjid terbesar yang terletak di pusat kota Pasir Pengaraian dan merupakan ikon wisara religi Kabupaten Rokan Hulu. Masjid bukan sekadar bangunan fisik, melainkan pusat peribadahan dan kegiatan sosial bagi umat Muslim. Sebagai tempat suci, aspek kebersihan dan kenyamanan menjadi prioritas utama. Salah satu tantangan fisik yang sering dihadapi adalah pengelolaan air permukaan, baik yang berasal dari air hujan (limpasan) maupun limbah air bekas wudhu[2][3].

Berdasarkan survei di lapangan tepatnya di bagian halaman di samping sebelah kiri jalan di lingkungan Masjid AgungIslamic Center Kabupaten Rokan hulu belum memiliki saluran drainase yang baik dan permanen. Seluruh aliran air hujan mengalir tanpa arah di bagian jalan mesjid. Untuk pembuangan limbah masjid seperti limbah wudhu, mandi ataupun yang lainnya sudah tertata dengan baik. Semua pembuangan limbah masjid mengarah ke saluran besar yang ada di bagian belakang mesjid. Masalah yang terjadi berasal dari drainase yang tidak ada di bagian depan dan samping masjid sehingga air hujan tidak dapat mengalir dengan baik.[4] Pada akhir tahun 2025 pernah terjadi banjir besar di lingkungan Masjid Agung Islamic ini. Kondisi ini diakibatkan tidak adanya jaringan drainase yang layak untuk menampung debit curah hujan pada saat itu. Banjir merendam area lantai bawah masjid dan ruangan – ruangan yang ada di bagian bawah masjid tersebut.[4]

### Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah hujan terbesar yang mungkin terjadi disuatu daerah pada periode ulang tertentu yang dipakai sebagai dasar perhitungan perencanaan suatu bangunan. Dalam hal ini dikenal beberapa jenis distribusi frekuensi yang dipakai dalam analisis curah hujan antara lain metode Normal, metode Log Normal, metode Log Person III, dan metode Gumbel. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode Distribusi Log Pearson Type III [10]. Metode ini paling sering digunakan di Indonesia karena tingkat fleksibelitas nya yang tinggi menggunakan parameter kemencengan dan prosedurnya melibatkan pengubahan data hujan ke bentuk logaritma ( $LogX$ )[5].

$$Y = \bar{Y} + K.Sd \dots\dots\dots(1)$$

$$\log(X_T) = \overline{\log(X)} + K.Sd \dots\dots\dots(2)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \{\log(X_i) - \overline{\log(X)}\}^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\overline{\log(X)} = \frac{\sum_{i=1}^n \log(X_i)}{n} \dots\dots\dots(4)$$

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n \{\log(X_i) - \overline{\log(X)}\}^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \dots\dots\dots(5)$$

### Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan ialah ketinggian curah hujan yang terjadi pada kurun waktu dimana air berkonsentrasi. Intensitas curah hujan dapat dihitung dengan dengan beberapa rumus, diantaranya menggunakan rumus Mononobe.[7]

Mencari intensitas curah hujan dengan menggunakan rumus Mononobe dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:[6]

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

t = Lamanya hujan (jam)

R<sub>24</sub> = Curah hujan maksimum harian (mm)

a. Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran (C) adalah faktor yang menunjukkan rasio antara jumlah air yang mengalir di atas permukaan tanah terhadap total curah hujan yang jatuh. Besarnya tergantung pada permeabilitas dan kemampuan tanah dalam menampung air. Untuk daerah tangkapan yang beraneka ragam bentuk permukaan dapat dicari koefisien pengaliran dengan rumus:[7]

$$C = \frac{A_1 C_1 + A_2 C_2 + \dots + A_n C_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

C = Koefisien pengaliran

A = Luas daerah tangkapan (m<sup>2</sup>)

b. Kecepatan Aliran

Kecepatan air pada saluran dihitung dengan rumus kecepatan aliran seragam yaitu Rumus Manning:[8]

$$V = 1/n \times (R^{2/3}) \times (S)^{1/2} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

V = Kecepatan aliran (m/detik)

n = Koefisien kekasaran Manning

R = Jari-jari hidrolis

S = Kemiringan dasar saluran yang diizinkan.

c. Debit Air Buangan Rumah Tangga

Dengan mengetahui jumlah pemakaian air, maka debit aliran air kotor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini:[9]

$$Q_k = \frac{Pn \times q}{A} \dots\dots\dots .(9)$$

Q<sub>k</sub> = Debit Air Kotor Rata-rata (Liter/detik/m<sup>2</sup>)

Pn = Jumlah Penduduk (Jiwa)

A = Luas total wilayah (m<sup>2</sup>)

d. Debit Banjir Rencana

Rumus dari metode rasional adalah sebagai berikut :[11]

$$Q = 0,00278 C.I.A \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

Q = Debit (m<sup>3</sup>/detik)

A = Luas daerah pengaliran (Ha)

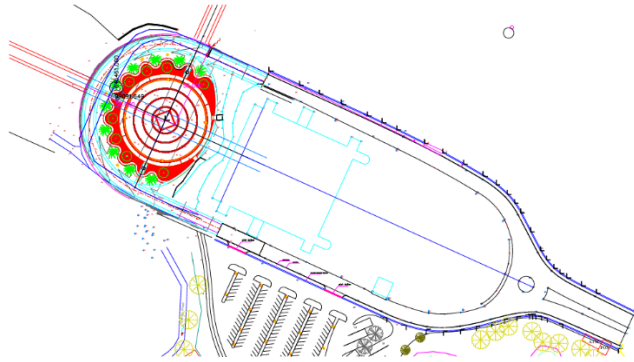
I = Intensitas curah hujan (mm/hari)

C = Koefisien pengaliran

## 2. MATERIAL DAN METODE

### Lokasi penulisan

Lokasi penelitian ini dilakukan di lingkungan masjid Agung Islamic Center Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu. Masjid Agung Islamic Center (MAIC) Rokan Hulu merupakan kemegahan arsitektur yang menjadi kebanggaan masyarakat Riau di Pasir Pengaraian [12]. Bangunan ini bukan sekadar tempat ibadah, melainkan simbol peradaban yang memadukan estetika modern dengan sentuhan khas Timur Tengah yang sangat kental. Keunikan utamanya terletak pada empat menara setinggi 99 meter yang melambungkan keagungan nama-nama Allah, serta kubah besar yang mendominasi cakrawala kota.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

**Data Hidrologi**

Data hidrologi yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan 11 tahun terakhir yaitu tahun 2015 – 2025 dari stasiun pengamatan Kecamatan Rambah yang di dapat dari Dinas Tanaman Pangan Dan Holtikultura.

Table 1. Data Curah Hujan Rambah

Thn	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2015	159	89	165	152	153	129	97	85	147	154	342	278
2016	342	124	219	0	171	61	182	38	68	82	292	190
2017	255	365	315	251	182	133	98	136	134	136	186	163
2018	86	131	69	153	189	148	66	17	110	185	209	210
2019	205	127	109	78	98	131	87	76	91	105	146	153
2020	87	66	182	95	112	160	91	90	162	43	286	231
2021	135	39	93	148	137	105	57	144	164	76	120	253
2022	127	121	109	225	102	114	65	154	120	104	151	217
2023	90	159	129	141	140	75	192	185	67	483	607	433
2024	401	211	196	257	246	205	102	252	368	141	804	380
2025	583	325	255	247	196	76	115	220	128	210	128	461

**Metode Analisis Data**

Langkah-langkah untuk analisis saluran drainase di lingkungan Masjid Agung Islamic Center Pasir Pengaraian Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan frekuensi curah hujan dengan metode *Log Pearson Type III*

$$Y = \bar{Y} + K.Sd \dots\dots\dots(11)$$

$$\log(X_T) = \log(\bar{X}) + K.Sd \dots\dots\dots(12)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \{\log(X_i) - \log(\bar{X})\}^2}{n-1}} \dots\dots\dots(13)$$

$$\log(\bar{X}) = \frac{\sum_{i=1}^n \log(X_i)}{n} \dots\dots\dots(14)$$

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n \{\log(X_i) - \log(\bar{X})\}^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \dots\dots\dots(15)$$

Dimana :

Y = log(X<sub>T</sub>)= Nilai curah hujan periode ulang T tahun

- $X$  = Data curah hujan
- $\bar{Y}$  =  $\log(X)$  = Nilai rata-rata curah hujan logaritmatik
- $Sd$  = Standar deviasi
- $K$  = Karakteristik distribusi Log Pearson Tipe III
- $Cs$  = Koefisien *Skewnes*/ Koefisien Kemencengan
- $n$  = Jumlah data hujan

2. Perhitungan koefisien pengaliran

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots} \dots\dots\dots(16)$$

dimana :

- C = Koefisien pengaliran gabungan
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan
- A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> = Luas daerah pengaliran sesuai dengan kondisi permukaan.

3. Perhitungan intensitas curah hujan dengan metode Rasional

$$I = \frac{RT}{24} \left[ \frac{24}{t} \right]^{0,67} \dots\dots\dots(17)$$

dimana :

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- RT= Curah hujan 24 jam dengan periode ulang T tahun (mm)
- t = Waktu perambatan banjir (jam).

4. Perhitungan debit air rumah tangga

$$\frac{Q_k = P_n \times q}{A} \dots\dots\dots(18)$$

Dimana:,,,,

- Q<sub>k</sub> = Debit Air Kotor Rata-rata (Liter/detik/m<sup>2</sup>)
- P<sub>n</sub> = Jumlah Penduduk (Jiwa)
- A = Luas total wilayah (m<sup>2</sup>)

5. Perhitungan debit rencana

$$Q = 0,00278 C.I.A \dots\dots\dots(19)$$

Dimana :,

- Q = Debit (m<sup>3</sup>/detik)
- A = Luas daerah pengaliran (Ha)
- I = Intensitas curah hujan (mm/hari)
- C = Koefisien pengaliran

6. Perhitungan dimensi drainase berbentuk persegi

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(20)$$

dimana :

- Q = Debit rencana (m<sup>3</sup>/dt)
- A = Luas penampang aliran (m<sup>2</sup>)
- V = kecepatan aliran (m/dt)
- Luas (A) = b x h .....(21)
- Luas penampang basah (Fd) =  $Fd = \frac{Qr}{V}$  .....(22)
- Keliling basah (P) = b + 2 x h .....(23)
- Jari-jari hidrolis (R) = A/P .....(24)
- Lebar puncak (T) = b .....(25)
- Kedalaman hidrolis (D) = h .....(26)
- Faktor penampang (Z) = b x h<sup>1,5</sup> .....(27)
- Kecepatan aliran (V) =  $\frac{1}{n} \times \left( R^{2/3} \right) \times (I)^{1/2}$  .....(28)
- Tinggi jagaan (W) =  $\sqrt{0,5 \times h}$  .....(29)

Kecepatan aliran rata-rata digunakan persamaan rumus Manning yaitu :

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{1/2} \cdot S^{1/2} \dots\dots\dots(30)$$

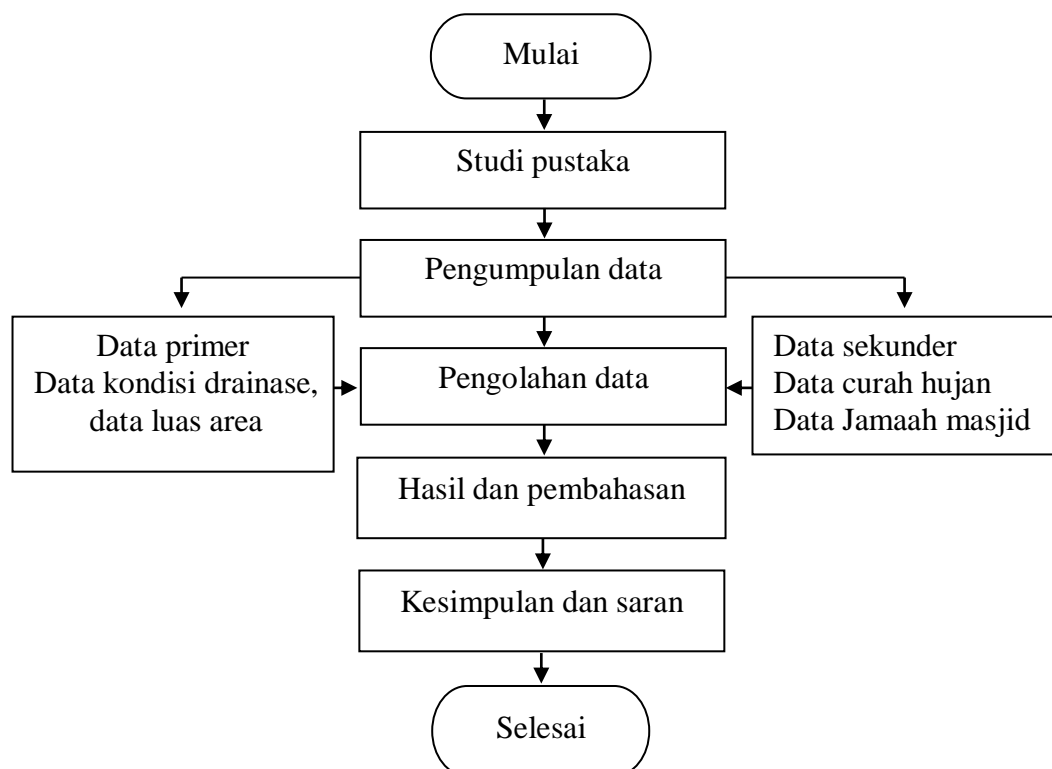
dimana :

- V = Kecepatan rata-rata (m/dt)
- R = Jari-jari hidrolik (m)

$n$  = Koefisien kekasaran Manning

$S$  = Kemiringan dasar saluran.

### Bagan Alir Penulisan



**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk menghitung curah hujan daerah dan curah hujan rencana 2, 5, dan 10 tahun dengan metode *Log Pearson Type III* serta mendapatkan curah hujan maksimum di Pasir Pengaraian Kecamatan Rambah.

#### Analisis Curah Hujan

**Table 2.** Analisis Frekuensi Curah Hujan Dengan Metode *Log Pearson Type III*

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(\log X_i)$	$(\log X_i - \log X)$	$(\log X_i - \log X)^2$	$(\log X_i - \log X)^3$
1	2015	342	2.5340	-0.0051	0.0000	0.0000
2	2016	342	2.5340	-0.0051	0.0000	0.0000
3	2017	365	2.5623	0.0232	0.0005	0.0000
4	2018	210	2.3222	-0.2169	0.0470	-0.0102
5	2019	205	2.3118	-0.2273	0.0517	-0.0118
6	2020	286	2.4564	-0.0827	0.0068	-0.0006
7	2021	253	2.4031	-0.1360	0.0185	-0.0025
8	2022	225	2.3522	-0.1869	0.0349	-0.0065
9	2023	607	2.7832	0.2441	0.0596	0.0145
10	2024	804	2.9053	0.3662	0.1341	0.0491
11	2025	583	2.7657	0.2266	0.0513	0.0116
Jumlah			27.9301	0.0000	0.4046	0.0437

Langkah – Langkah perhitungan

a) Nilai rata-rata

$$\overline{\log(X)} = 2,5391 \text{ mm}$$

b) Standar deviasi (Sd)

$$Sd = 0,201 \text{ mm}$$

c) Menentukan nilai Cs atau G

$$Cs = 0.658$$

d) Analisa Frekuensi

Perhitungan analisis frekuensi pada penelitian ini menggunakan metode distribusi Log Pearson Type III. Perhitungan menggunakan metode ini dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

$$\log(X_T) = \overline{\log(X)} + K_T \cdot Sd$$

1) Menghitung periode ulang T 2 Tahun

$$X_2 = 330.522 \text{ mm}$$

2) Menghitung periode ulang T 5 Tahun

$$X_2 = 501,072 \text{ mm}$$

3) Menghitung periode ulang T 10 Tahun

$$X_2 = 613,621 \text{ mm}$$

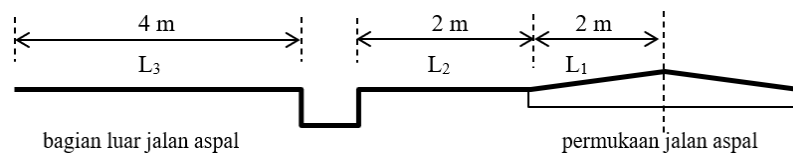
e) Analisa Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan rumus Mononobe. Periode ulang yang digunakan untuk perhitungan drainase di lingkungan masjid Islamic Center Rokan Hulu adalah periode ulang 5 tahun dan lama hujan yang digunakan adalah 2 jam. Berikut ini ditampilkan cara perhitungan intensitas hujan.

$$I = 109,432 \text{ mm/jam}$$

f) Analisa Koefisien Pengaliran

Analisis koefisien pengaliran (C) di Masjid Agung Islamic Center Rokan Hulu data yang didapat adalah sebagai berikut



**Gambar 3.** Data Lapangan

1) Data Lapangan

$$\text{Permukaan jalan, ber aspal (L}_1\text{)} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Bahu jalan, tanah berbutir kasar (L}_2\text{)} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Bagian luar jalan setelah drainase/luas area (L}_3\text{)} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Panjang saluran (L)} = 425 \text{ m}$$

2) Menentukan luas daerah pengaliran (A)

$$\text{Jalan aspal } A_1 = 2 \times 425 = 850 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu jalan } A_2 = 2 \times 425 = 850 \text{ m}^2$$

$$\text{Bagian luar jalan } A_3 = 4 \times 425 = 1700 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah} = 3400 \text{ m}^2$$

3) Koefisien Pengaliran C = 0,6

b. Analisa Hidrolika

a) Debit Buangan Rumah Tangga

$$Q_k = \frac{Pn \times q}{A}$$

$$= 6,25 \text{ Liter/det} \sim 0,00625 \text{ m}^3/\text{det}$$

b) Anlisis Debit Rencana

Analisis debit rencana pada penelitian ini menggunakan metode rasional dengan perhitungan sebagai berikut:

1) Akibat Curah Hujan

$$Q = 0,062 \text{ m}^3/\text{dt}$$

## 2) Debit Total

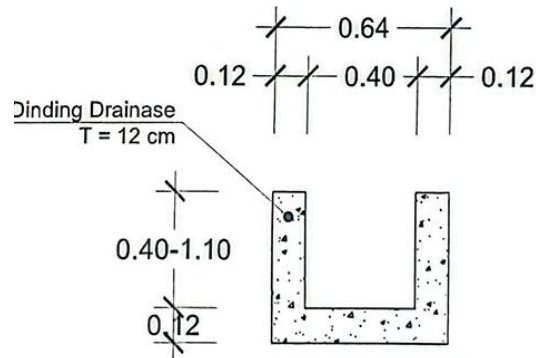
Jadi debit rencana dari Qhujan didapatkan:

$$Q_{hitung} = Q_{hujan} + Q_{limbah}$$

$$= 0,062 + 0,00625$$

$$= 0,07 \text{ m}^3/\text{det}$$

## c) Analisa Dimensi Saluran Drainase



**Gambar 4.** Dimensi Saluran Yang Direncanakan

Lebar saluran (B) : 0,4 m

Tinggi basah saluran (h) : 0,4 m

Kemiringan saluran (S) : 0.005 ~ 5%

Koefisien manning (n) : 0,017

## 1) Luas Penampang

$$A = 0,16 \text{ m}^2$$

## 2) Keliling Basah (P)

$$P = 1,2 \text{ m}$$

## 3) Jari-jari hidraulis

$$R = 0,13 \text{ m}$$

4) Koefisien Manning untuk kondisi saluran beton yang dipoles adalah 0,017

$$V = 1,07 \text{ m}/\text{det}$$

5) Kapasitas tampungan penampang saluran yang direncanakan adalah

$$Q = 0,171 \text{ m}^3/\text{det}$$

## c. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Log Pearson Type III terhadap dimensi saluran drainase di lingkungan masjid Islamic Center Kabupaten Rokan Hulu sepanjang 425 m didapatkan nilai  $Q_{saluran}$  sebesar 0,171 m<sup>3</sup>/det. Sedangkan nilai debit rencana atau  $Q_{rencana}$  periode ulang 5 tahun perhitungan dengan menggunakan metode Log Pearson Typr III yang didapat adalah sebesar 0,07 m<sup>3</sup>/det. Jika  $Q_{rencana} < Q_{saluran}$  maka saluran drainase masih dapat menampung debit yang ada. Jika dibandingkan hasil dari yang dihitung dilihat bahwa:

$$= Q_{rencana} < Q_{saluran}$$

$$= 0,07 < 0,171 \sim \text{Dapat Menampung Debit}$$

#### 4. KESIMPULAN

a. Nilai debit rencana adalah 0,07 m<sup>3</sup>/det.

b. Dimensi saluran drainase yang direncanakan adalah Tinggi (H) 0,4 m; Lebar(b) = 0,4 m, mampu menampung debit rencana ( $Q_r$ ) sebesar 0,07 m<sup>3</sup>/detik.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyusunan artikel jurnal ini:

1. Rektor UPP, Dekan Fakultas Teknik UPP, Kaprodi Teknik Sipil atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian ini;

2. Bapak dan Ibu dosen Pembimbing skripsi dan dosen penguji skripsi;
3. Pihak Pemerintah Kecamatan Rambah Khususnya dilokasi proyek Masjid Agung Islamic Center Kabupaten Rokan Hulu;
4. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

## 6. BIBLIOGRAFI

- [1] Achmad, R., Hidayat, A., & Rahmi, A. (2025). ANALISA KEBUTUHAN SALURAN DRAINASE PADA JALAN PANGKALAN SOSA DESA BANGUN PURBA TIMUR JAYA KECAMATAN BANGUN PURBA KABUPATEN ROKAN HULU. 4(2), 14–21.
- [2] Aditya, M. F. (2025). STUDI PERENCANAAN DRAINASE AIR HUJAN PADA RUMAH SAKIT X. 2(8), 3939–3952.
- [3] Asyari, F. A., Pristianto, H., Farida, A., Pamudjianto, A., & Desembardi, F. (2025). Perencanaan Saluran Drainase Jalan Tawes Kelurahan Klamasen Distrik Mariat Kabupaten Sorong Planning for Drainage Channels on Jalan Tawes , Klamasen Village , Mariat District , Sorong Regency. 04(01), 52–62.
- [4] Fary, A., Indera, E., Yuristiary, Y., & Palit, R. R. (2025). PERENCANAAN DRAINASE PADA JALAN HASANUDDIN MENUJU PUNGGUR - BATAM. 15(2), 11–17.
- [5] Hidayat, F., Putra, S. A., & Srihandayani, S. (2023). Tinjauan Perencanaan Drainase Jalan Kusuma Kelurahan Jaya Mukti Kota Dumai. 2(1), 30–41.
- [6] Kasus, S., Kapten, J., & Kabupaten, M. (2022). Evaluasi dan perencanaan sistem drainase perkotaan studi kasus jalan kapten mulyadi kabupaten karanganyar. 27(1), 56–62.
- [7] Nasional, S., Sipil, T., Negeri, P., & Online, P. (2024). EVALUASI PERENCANAAN PADA PENINGKATAN DRAINASE PERKOTAAN JALAN DAYUNG , KALIMANTAN.
- [8] Salihanura, S. (2022). PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN GRAND CLARYSA. 3, 187–194.
- [9] Saluran, P., Di, D., Banyulegi, D., Sipil, T., Teknik, F., Wijaya, U., Surabaya, K., Alif, M., & Bachtiar, D. (2021). KECAMATAN DAWARBLANDONG KABUPATEN MOJOKERTO PERENCANAAN SALURAN PEMATUSAN DI BOEZEM UTARA MOROKREMBANGAN SURABAYA. 9(3), 153–162.
- [10] Santoso, A., Putra, S. A., & Desriyati, W. (2024). Perencanaan Saluran Drainase Jalan Meranti Darat dan Laut Kota Dumai. 3(1), 68–74.
- [11] Seran, S. S. L. M. F., Paus, Y. E. P., Saunoah, F., Silva, G., & Lelo, A. (2023). Perencanaan Drainase di Dusun 1 Penfui Timur. <https://doi.org/10.59810/lejlace>
- [12] Wicaksono, S. A., Prawati, E., & Surandono, A. (2021). ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN AKIBAT CURAH.pdf.