

## **Analisa dan Evaluasi Kawasan Sungai Batang Jirak Guna Menanggulangi Banjir pada Kelurahan Pengambiran Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang**

**Lili Leilany<sup>1\*</sup>, Rahma Aisya<sup>2</sup>, Nadra Arsyad<sup>3</sup>, Afrilda Sari<sup>4</sup>**

- 1) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang (email : [lilileilany@upiypk.ac.id](mailto:lilileilany@upiypk.ac.id))
- 2) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang (email : [rahmaaisya11@gmail.com](mailto:rahmaaisya11@gmail.com))
- 3) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang (email : [nadra.arsyad@gmail.com](mailto:nadra.arsyad@gmail.com))
- 4) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang (email : [afrildasari@yahoo.com](mailto:afrildasari@yahoo.com))

### **Info Artikel**

#### **Riwayat Artikel:**

*Dikirim : 29-12-2025*

*Direvisi : 30-12-2025*

*Diterima : 31-12-2025*

#### **Keywords :**

*Sungai, Banjir, HEC-RAS 5.0.1., Debit, Curah Hujan, Kapasitas.*

### **ABSTRACT**

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Kota Padang, khususnya di kelurahan Pegambiran Kecamatan Lubuk Begalung. Sungai Batang Jirak merupakan salah satu sungai yang melintasi daerah tersebut dan memiliki peran penting dalam menanggulangi banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kawasan Sungai Batang Jirak guna menanggulangi banjir dengan software HEC-RAS. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis hidrologi dan analisis spasial dengan menggunakan data curah hujan, data debit sungai, dan data spasial kawasan sungai. Berdasarkan hasil analisis didapatkan Q rencana maksimum = 351,01 m<sup>3</sup>/s > Q saluran = 172,3 m<sup>3</sup>/detik. Hasil permodelan HEC-RAS menunjukkan bahwa sungai batang jirak aman dari banjir dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun. Maka disimpulkan bahwa saluran dapat menampung debit air yang ada sehingga tidak perlunya perencanaan ulang saluran. Rekomendasi pencegahan banjir untuk kedepannya yaitu, perlunya sosialisasi kepada masyarakat sekitar agar tidak membuang sampah ke sungai dan perlu adanya pembersihan lumpur pada dasar sungai untuk menjaga kelancaran aliran air pada sungai tersebut. Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan,. Penelitian selanjutnya disarankan dilakukan kajian yang lebih komprehensif dengan periode data yang lebih panjang, perluasan area studi hingga daerah hulu dan hilir, serta integrasi analisis hidrologi, hidraulika, dan pengelolaan DAS guna mendukung upaya pengendalian banjir yang lebih efektif dan berkelanjutan.

### **1. PENDAHULUAN**

Kota Padang merupakan salah satu daerah pesisir di Sumatera Barat yang memiliki karakter topografi perbukitan di bagian timur dan dataran rendah di bagian barat. Kondisi ini menyebabkan beberapa wilayahnya rentan mengalami genangan dan banjir, terutama pada kawasan permukiman yang berada di dekat aliran sungai. Salah satu kawasan yang kerap terdampak adalah Kelurahan Pengambiran, Kecamatan Lubuk Begalung, yang dilalui oleh Sungai Batang Jirak.

Sungai ini memiliki fungsi penting sebagai saluran drainase alami bagi aliran permukaan, namun dalam beberapa tahun terakhir sering mengalami penurunan kapasitas tampung dan gangguan aliran. Fenomena banjir yang terjadi di kawasan Pengambiran umumnya disebabkan oleh berkurangnya kemampuan sungai dalam menyalurkan debit puncak saat hujan lebat. Hal ini dipengaruhi oleh sedimentasi, penyempitan badan sungai, kondisi bantaran yang tidak tertata, adanya bangunan di sempadan, serta peningkatan

limpasan permukaan akibat pertambahan permukiman. Selain itu, sistem drainase lingkungan yang terhubung ke Sungai Batang Jirak belum mampu bekerja optimal dalam mengalirkan air secara cepat dan aman ke hilir.

Sistem drainase adalah rangkaian kegiatan yang membentuk upaya pengaliran air, baik air permukaan (limpasan/run off), maupun air tanah (underground water) dari suatu daerah atau kawasan (Fairizi, 2015) (Wibowo, Setiawan, Dewadi, & Hotsan S, 2021). Drainase merupakan sebuah konstruksi yang menjadi media guna mengalirkan air dari satu titik ke titik lain, karena dinilai sangat penting guna membantu proses pengaliran air seperti curah hujan agar tidak terjadi genangan bahkan hingga bencana banjir (Gibran, Syaiful, & Rullhendri, 2024) (Kurniawan, Khamid, & Apriliano, 2021). Sistem drainase perkotaan berkelanjutan adalah solusi multifungsi berbasis alam yang dapat memfasilitasi pengelolaan banjir di daerah aliran sungai perkotaan sekaligus meningkatkan kualitas limpasan air hujan (Seyedashraf, Bottacin-Busolin, & Harou, 2021).

Faktor-faktor seperti pendangkalan dasar sungai dan variasi debit air, juga diperparah oleh curah hujan yang meningkat, menggambarkan pola peningkatan resiko banjir yang signifikan (Leilany, Arsyad, & Agramainaldi, 2025). Banjir yang melanda kawasan tersebut menimbulkan berbagai dampak, mulai dari kerusakan infrastruktur, gangguan aktivitas masyarakat, potensi pencemaran lingkungan, hingga kerugian ekonomi (Mahfidh, Roehman, & Wibowo, 2022). Untuk menghadapi permasalahan banjir menurut (Zebua, Prayoga, & Waruwu, 2023) perlu untuk mengulas dan menganalisis, sejauh mana faktor-faktor yang menyebabkan seringnya terjadi banjir. Oleh karena itu, diperlukan analisis menyeluruh terhadap kondisi eksisting kawasan Sungai Batang Jirak, termasuk kapasitas tampung sungai, kondisi fisik morfologi, sistem drainase yang terhubung, serta evaluasi faktor-faktor penyebab terjadinya genangan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi kawasan Sungai Batang Jirak Kelurahan Pegambiran, Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber : (Google Earth Pro, 2025)

### 2.2 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu :

#### 1. Sumber Data Primer

Dalam penelitian ini penulis memperoleh data sumber data primer melalui observasi dan wawancara kepada masyarakat sekitar kawasan sungai Batang Jirak Kelurahan Pegambiran Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang.

#### 2. Sumber Data Sekunder

Dalam penelitian ini penulis memperoleh sumber data sekunder dalam bentuk dokumen baik tertulis maupun foto.

### 2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan supaya bisa memperoleh info data yang baik dan tepat sehingga akibatnya penelitian dapat dituju dengan baik, Adapun pengumpulan data yang di ambil sebagai berikut:

#### 1. Data Penampang Sungai

Data penampang Sungai didapat setelah melakukan observasi langsung ke Sungai Batang jirak di kelurahan pegambiran Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang.

#### 2. Data Curah Hujan

Buat menghitung curah hujan ada beberapa stasiun yang dapat kita pergunakan untuk menghitung debit air tahunan sungai dengan menggunakan beberapa stasiun hujan yaitu:

1. Stasiun hujan gunung sarik
2. Stasiun hujan parak kopi
3. Stasiun hujan khatib sulaiman

### 2.4 Metode Analisis

#### a. Statistika Hidrologi

Definisi statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menyajikan, menginterpretasikan data,

menganalisis dan menarik kesimpulan dari hasil analisis. Pada dasarnya, semua metode statistika yang ada dapat digunakan pada seluruh bidang. Tidak ada perbedaan konseptual antara statistika hidrologi dengan statistika bidang ekonomi begitu pula bidang lainnya, yang membedakan hanya kebutuhan dan masalah yang disesuaikan dengan bidangnya kemudian menggunakan metode statistika yang sesuai (Nohe, 2014).

Data hidrologi adalah kumpulan fakta mengenai fenomena hidrologi. Statistika inferensi mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis data untuk membuat peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai suatu fenomena. Penarikan kesimpulan yang berhubungan dengan statistika inferensi selalu mempunyai sifat tidak pasti, karena analisisnya hanya berdasarkan sebagian data. Untuk memperhitungkan ketidakpastian ini diperlukan pengetahuan tentang teori peluang. Teori peluang sangat bermanfaat dalam memperkirakan frekuensi banjir, curah hujan dan sebagainya. (Soewarno, 2014).

**Pengukuran Penyebaran**

Menurut (Nohe, 2014) ukuran penyebaran atau dikenal juga sebagai ukuran simpangan atau ukuran dispersi. Ukuran dispersi merupakan ukuran untuk menggambarkan seberapa besar penyimpangan data dari nilai rata-ratanya. Ukuran penyebaran dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut (Riduwan, 2023)

**1. Simpangan Baku**

Simpangan baku (S) adalah nilai yang menunjukkan tingkat variasi data atau ukuran standar penyimpangan dari meannya. Simpangan baku ditentukan berdasarkan persamaan (1).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- S = Simpangan baku
- Xi = Data ke - i ; i=1,2,3,.....,n
- $\bar{x}$  = rata-rata
- n = jumlah data

**2. Koefisien Variansi**

Koefisien variansi (Cv) adalah nilai perbandingan antara simpangan baku dengan nilai rata-rata hitung suatu distribusi. Koefisien variansi ditentukan berdasarkan persamaan (2).

$$Cv = \frac{S}{\bar{x}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- Cv = Koefisien Variansi
- $\bar{x}$  = rata - rata
- S = Simpangan baku

**3. Koefisien Kemiringan**

Kemiringan (skewness) (Cs) didefinisikan sebagai penyimpangan dari kesimetrisan, keadaan itu disebut menceng ke kanan atau ke kiri. Koefisien kemiringan ditentukan berdasarkan persamaan (3).

$$CS = \frac{n \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- Cs = koefisien kemiringan
- Xi = data ke-i ; i=1,2,3,.....,n
- $\bar{x}$  = rata-rata
- n = jumlah data
- S = simpangan baku

**4. Koefisien Keruncingan**

Keruncingan (kurtosis (Ck)) adalah derajat ketinggian puncak suatu distribusi. Koefisien keruncingan ditentukan dengan persamaan (4).

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^4}{s^4} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- Ck = koefisien kurtosis
- xi = data ke-i ; i=1,2,3,.....,n
- $\bar{x}$  = rata-rata
- n = jumlah data
- S = simpangan baku

Pemilihan distribusi curah hujan dilakukan dengan membandingkan koefisien ditribusi dari metode yang akan digunakan. Kriteria pemilihan distribusi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria pemilihan jenis distribusi

No	Jenis Sebaran	Kriteria
1.	Normal	CS = 0 Ck = 3
2.	Log Normal	CV > 0 Cs < 3 Cv
3.	Gumbel	Cs ≤ 1,4 Ck ≤ 5,4
4.	Log Pearson Tipe III	Cs ≠ 0 Cv = 0,05

**b. Analisis Hidrologi**

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan 4 jenis distribusi yang sering digunakan dalam bidang hidrologi yaitu distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel (Soewarno, 2014).

**1. Metode Normal**

Perhitungan hujan periode ulang dapat dilakukan dengan menggunakan distribusi normal. Perhitungan hujan periode ulang dengan metode distribusi normal dipengaruhi oleh nilai variabel reduksi Gauss. Berikut adalah rumus untuk mencari hujan periode ulang dengan metode distribusi normal.

$$X_t = \bar{x} + Kt.S \quad \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = Curah hujan periode ulang (mm/hari)
- $\bar{x}$  = Nilai hujan maksimum rata-rata (mm/hari)
- S = Simpangan Baku
- Kt = Faktor Frekuensi (nilai variabel reduksi gauss)

**2. Metode Log Normal**

Metode ini mirip dengan metode normal, hanya saja pada metode distribusi log normal digunakan nilai logaritma.

$$X_t = 10^{\log x + Kt S} \quad \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = Curah hujan periode ulang (mm)
- Log x = Rata-rata nilai logaritma data x hasil pengamatan
- S = Simpangan Baku
- Kt = Faktor frekuensi

**3. Metode Gumbel Tipe 1**

Perhitungan hujan periode ulang menggunakan metode distribusi Gumbel dipengaruhi oleh banyak variabel yaitu *reduced variabel, reduced mean, dan reduced standar deviasi*.

Berikut adalah rumus untuk menghitung hujan periode ulang metode Gumbel

$$X_t = x + \frac{(Y_t - Y_n) S}{S_n} \quad \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = Curah hujan periode ulang (mm)
- $\bar{x}$  = Nilai hujan maksimum rata-rata (mm/hari)
- S = Simpangan Baku
- Y<sub>t</sub> = Reduced Variable,
- Y<sub>n</sub> = Reduced Mean
- S<sub>n</sub> = Reduced Standar Deviasi

**4. Metode Log Pearson III**

Perhitungan hujan periode ulang Metode Log Pearson III menggunakan nilai logaritma. Perhitungan hujan periode ulang dengan metode distribusi Log Pearson III dipengaruhi oleh nilai k untuk distribusi Log Pearson III. Berikut adalah rumus untuk mencari hujan periode ulang dengan Metode Distribusi Log Pearson III.

$$X_t = 10^{\log x + Ks} \quad \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = Curah hujan periode ulang (mm/hari)
- $\bar{x}$  = Nilai hujan maksimum rata-rata (mm/hari)
- S = Simpangan Baku
- k = faktor frekuensi
- log X = rata-rata nilai logaritma data x hasil pengamatan

**Uji Kecocokan Distribusi**

Analisa uji kecocokan distribusi dilakukan untuk menguji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut. Metode yang sering digunakan dalam uji kecocokan adalah uji Chi-kuadrat dan Smirnov Kolmogorov (Montarcih L., 2008).

**a. Uji Chi-Kuadrat**

Uji Chi-Kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang akan dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Analisa dapat diterima jika nilai chi kuadrat terhitung < chi-kuadrat kritis.

$$G = 1 + 3.322 \log n$$

$$DK = G - (P + 1)$$

$$E_i = \frac{n}{G}$$

$$x_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

- $x_h^2$  = parameter chi-kuadrat terhitung
- G = Koefisien Kurtosis
- E<sub>i</sub> = jumlah nilai teoritis pada sub kelompok I
- O<sub>i</sub> = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok I
- Dk = derajat kebebasan
- P = 2 untuk distribusi normal dan binomial; dan 1 untuk distribusi gumbel dan poisson.

b. Smirnov-Kolmogorov

Uji kecocokan smirnov kolmogorov sering disebut juga uji kecocokan non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1. Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut.  
 $X1 = p(x1);$   
 $X2 = p(x2);$   
 $X3 = p(x3),$  dan seterusnya.
2. Urutkan nilai masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data (persamaan distribusinya).  
 $X1 = p'(x1);$   
 $X2 = p'(x2);$   
 $X3 = p'(x3)$  dan seterusnya.
3. Dari kedua nilai peluang tersebut, tentukan selisih tersebarnya antar peluang pengamatan dengan peluang teoritis.  
 $D = \text{maksimum} (P(Xn) - P'(Xn))$
4. Berdasarkan tabel nilai kritis (smirnov-kolmogorov test) tentukan harga do.

**Intensitas Curah Hujan**

Intensitas curah hujan ialah tingginya air hujan dalam satuan waktu. Karakteristik umumnya hujan ialah cepat durasi hujan intensitasnya mengarah makin tinggi serta makin besar periode ulang makin tinggi juga intensitas. Tingginya intensitas curah hujan tidak sama yang diakibatkan oleh durasi curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Buat mengetahui intensitas curah hujan, pada perencanaan ini umumnya dipergunakan salah satu dari rumus pada bawah:

a. Metode Talbot

Metode Talbot ini digagas oleh Prof. Talbot pada tahun 1881, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$I = \frac{a}{t+b} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- t = Durasi Hujan (jam)
- n = banyak data

$$a = \frac{\Sigma(I.t).\Sigma(I^2) - \Sigma(I^2.t)\Sigma(I)}{N.\Sigma(I^2) - \Sigma(I).\Sigma(I)} \dots\dots\dots(11)$$

$$b = \frac{\Sigma(I).\Sigma(I.t) - N.\Sigma(I^2.t)}{N.\Sigma(I^2) - \Sigma(I).\Sigma(I)} \dots\dots\dots(12)$$

b. Metode Sherman

Metode Sherman digagas oleh Prof. Sherman pada tahun 1905, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$I = \frac{a}{t^n} \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- t = Durasi Hujan (jam)
- n = banyak data

$$a = \frac{\Sigma(\log I).\Sigma(\log I^2) - \Sigma(\log I.\log t)\Sigma(\log t)}{N.\Sigma(\log I)^2 - \Sigma(\log t).\Sigma(\log t)} \dots\dots (14)$$

$$b = \frac{\Sigma(\log I).\Sigma(\log t) - N.\Sigma(\log I.\log t)}{N.\Sigma(\log I)^2 - \Sigma(\log t).\Sigma(\log t)} \dots\dots (15)$$

c. Metode Ishiguro

Metode ishiguro menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{a}{\sqrt{t}+b} \dots\dots\dots(16)$$

Keterangan :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- t = durasi hujan (jam)

$$a = \frac{\Sigma(I.\sqrt{t}).\Sigma(I^2) - \Sigma(I^2.\sqrt{t})\Sigma(I)}{N.\Sigma(I^2) - \Sigma(I).\Sigma(I)} \dots\dots\dots(17)$$

$$b = \frac{\Sigma(I.\sqrt{t}).\Sigma(I) - N.\Sigma(I^2.\sqrt{t})}{N.\Sigma(I^2) - \Sigma(I).\Sigma(I)} \dots\dots\dots(18)$$

d. Metode Mononobe

Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian maka intensitas dapat dihitung dengan rumus Mononobe.

$$I = \frac{R24}{24} \left[ \frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(19)$$

Keterangan :

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- t = Durasi Hujan (jam)
- R24 = Curah hujan maksimum harian (mm)

### Debit Banjir Rencana

Limpasan banjir rencana dihitung berdasarkan rasio curah hujan terhadap limpasan. Salah satu cara untuk menentukan aliran banjir rencana adalah dengan metode rasional. Metode ini sering digunakan untuk menganalisis debit banjir dengan daerah tangkapan air yang relatif sempit. Rumus rasional ini didasarkan pada hubungan aliran puncak dengan rumus:

$$Q_t = 0,278 \cdot C \cdot I_{tc} \cdot A \quad \dots\dots\dots(20)$$

Keterangan :

- Q<sub>t</sub> = debit puncak (m<sup>3</sup>/det) untuk kala ulang T tahun
- C = koefisien aliran (run off), yang dipengaruhi kondisi tata guna lahan pada daerah tangkapan air (DAS)
- I<sub>tc</sub>, T = intensitas hujan rata-rata (mm/jam) untuk waktu konsentrasi (tc) dan kala ulang T tahun
- A = luas daerah tangkapan air/DAS (km<sup>2</sup>)

### Koefisien Pengaliran

Koefisien aliran merupakan variabel yang didasarkan pada kondisi cekungan dan sifat curah hujan pada cekungan tersebut. Adapun kondisi dan karakteristik yang dimaksud adalah :

- Keadaan hujan
- Luas dan bentuk daerah aliran
- Kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai
- Daya infiltrasi dan perkolasi tanah
- Kelembaban tanah
- Suhu udara dan angin serta evaporasi
- Tata guna lahan
- Koefisien pengaliran yang disajikan pada tabel berikut, didasarkan dengan suatu pertimbangan bahwa koefisien sangat tergantung pada faktor-faktor fisik.

Tabel 2. Angka Koefisien Pengaliran

Wilayah	Koefisien (C)	Luas(A) (km <sup>2</sup> )	C x A
Hutan Berbukit	0,6	2,3	0,9
Perkampungan	0,4	3,5	1,34
Persawahan	0,1	0	0
Halaman Tanah	0,17	0,4	0,08
Jumlah		6,2	2,32
C Gabungan		0,37	

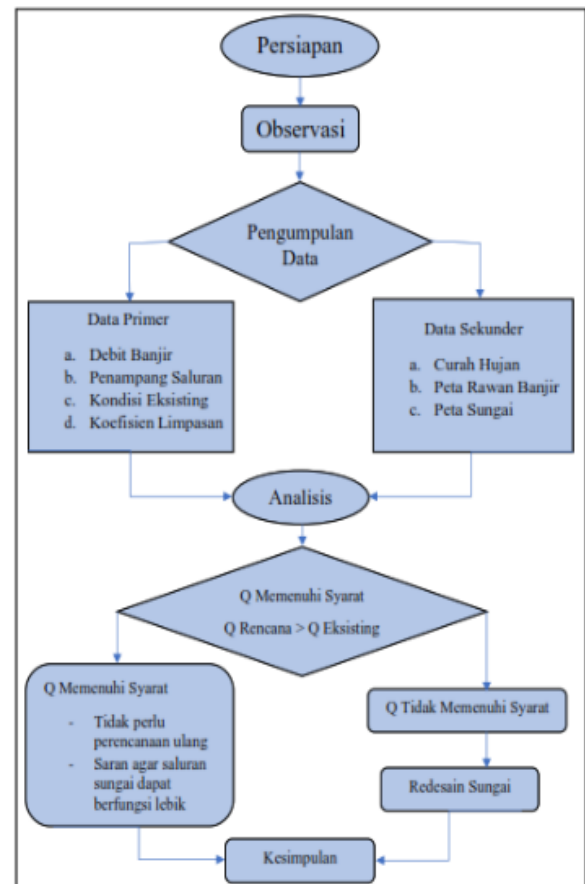
Kawasan Sungai Batang Jirak terletak di Kelurahan Pengambiran yang merupakan sungai dengan sebagian kondisi DAS berada di dataran rendah. Dengan kondisi alam demikian maka koefisien pengaliran Sungai Batang Jirak diambil berkisar 0,37.

### c. Permodelan HEC - RAS

HEC-RAS adalah perangkat lunak satu dimensi aliran tetap maupun tidak tetap (*steady and unsteady one dimensional flow model*). HEC-RAS mempunyai beberapa komponen analisa hidraulika satu dimensi untuk :

- a. Memprediksi ketinggian air
- b. Mengetahui area yang berpotensi terjadinya banjir.
- c. Memprediksi pola sedimentasi
- d. Mengurangi dampak negatif sedimentasi
- e. Mengetahui kondisi aliran sungai

Berikut ini ditampilkan Gambar 2. bagan alir penelitian.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Deskripsi Data

Pada lokasi Sungai Batang Jirak di Kelurahan Pengambiran Kecamatan Lubuk Begalung, terdapat penampang sungai dengan sata sebagai berikut :

- Lebar Sungai = 8,30 meter
- Tinggi Sungai = 3,0 meter
- Panjang sungai = 500 meter (disurvey hanya sepanjang 500 meter)

#### 3.2 Data Curah Hujan

Untuk mengetahui curah hujan rencana serta debit banjir rencana maka perlu data hujan perbulan dalam kurung waktu 10 tahun terakhir (2015-2024). Pada penelitian ini data curah hujan yang diolah didapatkan dari Badan Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) V yang berlokasi di Kota Padang. Berikut Tabel 3 dibawah ini adalah data curah hujan 10 tahun terakhir untuk wilayah Kota Padang :

**Tabel 3.** Data Curah Hujan Bulanan Kota Padang 2015 - 2024

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah
1	2015	60	85	135	68	35	90	47	73	35	24	147	81	880
2	2016	117	61	197	108	89	199	124	167	43	76	33	59	1273
3	2017	89	63	70	59	97	46	93	80	162	151	106	50	1066
4	2018	35	172	88	93	82	136	37	24	87	78	182	111	1125
5	2019	62	41	67	82	71	98	39	29	23	61	32	85	690
6	2020	159	44	129	54	35	70	51	41	165	90	95	46	979
7	2021	115	19	81	52	67	70	46	180	174	46	82	46	978
8	2022	115	69	160	38	84	136	77	137	155	77	204	51	1303
9	2023	115	69	160	87	197	86	55	150	60	36	53	117	1185
10	2024	138	63	165	30	75	123	32	171	92	86	99	148	1222

Dari data curah hujan bulanan Kota Padang mulai dari Tahun 2015 -2024, maka dapat dihitung curah hujan rata-rata selama 10 tahun

**Tabel 4.** Curah Hujan Rata-Rata

No	Tahun	Jumlah	Xi(mm)
1	2015	880	73,33
2	2016	1273	106,88
3	2017	1066	88,83
4	2018	1125	93,75
5	2019	690	57,50
6	2020	979	81,58
7	2021	978	81,50
8	2020	1303	108,58
9	2023	1185	98,75
10	2024	1222	101,75
		Jumlah Xi	8891,75
		Curah Hujan rata-rata	89,18

#### 3.2 Pemilihan Jenis Distribusi

Selanjutnya data curah hujan akan digunakan untuk menghitung tingginya debit banjir rencana yang didasari pada analisis distribusi

curah hujan. Ada beberapa macam distribusi frekuensi dan 4 jenis distribusi yang sering digunakan dalam bidang hidrologi yaitu distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel. Berikut dibawah ini adalah Tabel 5. rekapitulasi hasil analisis curah hujan rencana maksimal dengan periode ulang (T), dengan menggunakan 3 metode.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Analisis Curah Hujan Rencana Maksimum

No	Periode Ulang (T) Tahun	Log Normal (mm)	Log Pearson III (mm)	Gumbell (mm)
1	2	89,19	89,19	85,99
2	5	89,25	89,25	106,11
3	10	89,28	89,18	118,76
4	25	89,32	89,29	133,52
5	50	89,35	89,30	146,60
6	100	89,37	89,30	158,37

Sebelum menghitung besaran periode ulang hujan dan kecocokan distribusi langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan pemilihan jenis distribusi berdasarkan perhitungan dispersi yang telah diperoleh, selanjutnya adalah membandingkan nilai koefisien variasi, koefisien kemiringan dan koefisien keruncingan yang telah dihitung dengan nilai kriteria dari distribusi yang diujikan yaitu distribusi log normal (LN), Gumbel (G) dan log Pearson Tipe III yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Perbandingan Hasil Dispersi

No	Dispersi	Hasil Dispersi		
		Log Normal (mm)	Log Pearson III (mm)	Gumbell (mm)
1	S	0,0848658	0,0848658	16,00812
2	Cs	-1,122061	-1,122060	-0,07279
3	Ck	5,0432364	5,0432364	4,032166
4	Cv	0,0436730	0,0436730	0,179514

**Tabel 7.** Hasil Uji Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Kesimpulan
Log	Cs = 0,087	-1,12206	Tidak
Normal	Ck = 3,01	5,043236	memenuhi
Log	Cs ≠ 0	-1,12206	Memenuhi
Pearson III	Ck ≠ 0	5,043236	
Gumbel	Cs = 1,14	-0,07279	Tidak
	Ck = 5,4	4,032166	memenuhi

Dari hasil uji distribusi Tabel 7 dapat dilihat bahwa metode Log Pearson III Adalah metode yang mendekati parameter yang disyaratkan. Selanjutnya metode Log Pearson Tipe III akan diuji kecocokan distribusinya supaya kita bisa mengetahui apakah memenuhi kondisi perencanaan atau tidak.

**Tabel 9.** Hasil Perhitungan Konstanta Lamanya Hujan (a, b, n)

Periode Ulang (T)	Talbot		Ishiguro		Sherman		
	a	b	a	b	Log a	a	n
2	1803,23	18,134	168,43	-0,378	2,3425	211,13	0,55458
5	3716,38	18,134	347,12	-0,378	2,6566	452,78	0,55458
10	6941,31	18,134	648,33	-0,378	2,9279	383,98	0,55458
25	17185,6	18,134	1605,17	-0,378	3,3216	1901,5	0,55458
50	36040	18,134	3366,21	-0,378	3,6432	3495,9	0,55458
100	76029,8	18,134	7101,33	-0,378	3,9674	6176,7	0,55458

Untuk mendapatkan data limpasan yang akan terjadi maka diperlukan data intensitas curah hujan untuk jangka pendek menggunakan waktu 5 sampai 120 menit. Selanjutnya perhitungan

### 3.3 Uji Kecocokan Distribusi

Uji kecocokan yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji Chi Kuadrat, Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 8.

- $K = 1 + 3,3 \text{ Log } n$   
 $= 1 + 3,3 \text{ Log } 10$   
 $= 4,3 \sim 4$
- Derajat kebebasan  
 $DK = K - p - 1 = 4 - 2 - 1 = 1$
- $Ef = \frac{n}{g} = \frac{10}{4} = 2,5$
- $\Delta X = \frac{(X_{max} - X_{min})}{G - 1}$   
 $= \frac{(2,01 - 1,76)}{4 - 1} = 0,083$
- $X_{awal} = X_{min} - \frac{1}{2} \Delta X$   
 $= 1,76 - \frac{1}{2} \times 0,083 = 1,7185$

**Tabel 8.** Uji Chi Kuadrat

Nilai Batas Tiap Kelas	Of	Ef	(Of - Ef) <sup>2</sup>	(Of - Ef) <sup>2</sup> /E
1,7185 < xi < 1,2615	3	2,5	0,25	0,1
1,2615 < xi < 1,3445	4	2,5	2,25	0,9
1,3445 < xi < 1,4275	3	2,5	0,25	0,1
1,4275 < xi < 1,5105	0	2,5	6,25	2,5
Jumlah	10	10	9	3,6

Dari hasil uji kecocokan menggunakan uji Chi Kuadrat, didapatkan hasil bahwa Uji Chi Kuadrat memenuhi persyaratan untuk distribusi Log Pearson III.

### 3.4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan (I)

Untuk mengetahui curah hujan yang datang selama 2 jam, persamaan intensitas durasi hujan memakai perhitungan menggunakan Metode Talbot, Ishiguro serta Sherman. Tabel 9 yang memperlihatkan hasil pengolahan data konstanta lama hujan dengan 3 (tiga) metode.

intensitas curah hujan jangka pendek dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

**Tabel 10.** Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Durasi Tiga Metode Periode Ulang 10 Tahun

No	Durasi (menit)	Metode		
		Talbot	Ishiguro	Sherman
1	5	300,0486	348,9210	343,6501
2	10	246,7236	232,8516	233,9753
3	20	182,0244	158,3548	159,3027
4	30	144,2082	127,1423	127,2231
5	40	119,4020	109,0258	108,4619
6	60	88,8386	87,9929	86,6203
7	80	70,7330	75,6840	73,8466
8	120	50,2506	61,2994	58,9757

### 3.5 Analisa Kapasitas Saluran

Untuk mendapatkan saluran yang aman maka digunakan analisis kapasitas saluran sebagai berikut :

a) Luas penampang

$$A = (b + m \cdot h)h$$

$$= (8,3 \text{ m} + 1 \times 3 \text{ m}) \times 3 \text{ m}$$

$$= 33,9 \text{ m}^2$$

b) Keliling Basah

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

$$= 8,3 \text{ m} + 2 \times 3 \text{ m} \sqrt{1 + (1)^2}$$

$$= 11,55 \text{ m}$$

c) Jari – Jari Hidrolis

$$R = \frac{A}{P} = \frac{33,9 \text{ m}^2}{11,55 \text{ m}} = 2,9 \text{ m}$$

d) Kecepatan Aliran

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0,020} 2,9^{2/3} 0,0025^{1/2}$$

$$V = 5,083 \text{ m/detik}$$

e) Debit Saluran

$$Q_{\text{saluran}} = A \times V$$

$$= 33,9 \text{ m}^2 \times 5,083 \text{ m/detik}$$

$$= 172,3 \text{ m}^3/\text{detik}$$

### 3.6 Debit Rencana

Debit rencana adalah debit yang diperkirakan sebagai debit maksimum yang akan dialirkan oleh saluran drainase, yang akan digunakan sebagai patokan untuk menentukan dimensi saluran drainase agar tidak terjadi banjir (Lubis, 2021). Pada penelitian ini perhitungan debit banjir rencana menggunakan metoda rasional, adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$Q_2 = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,37 \times 13,05 \text{ mm/detik} \times 6,2 \text{ km}^2$$

$$= 8,32 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_5 = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,37 \times 26,90 \text{ mm/detik} \times 6,2 \text{ km}^2$$

$$= 17,15 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{10} = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,37 \times 50,25 \text{ mm/detik} \times 6,7 \text{ km}^2$$

$$= 32,05 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{25} = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,37 \times 124,4 \text{ mm/detik} \times 6,2 \text{ km}^2$$

$$= 79,33 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{50} = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,37 \times 260,9 \text{ mm/detik} \times 6,2 \text{ km}^2$$

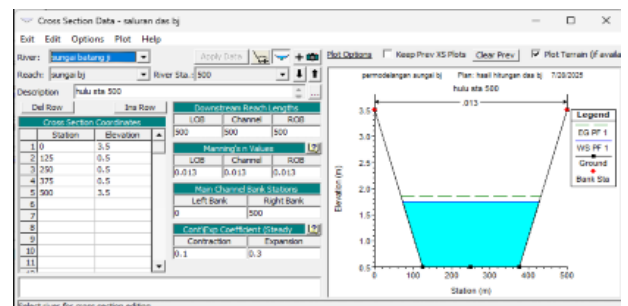
$$= 166,38 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{100} = 0,278 \times C \times I \times A$$

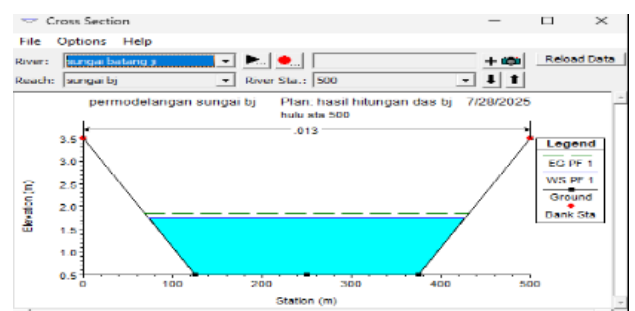
$$= 0,278 \times 0,37 \times 550,4 \text{ mm/detik} \times 6,2 \text{ km}^2$$

$$= 351,01 \text{ m}^3/\text{detik}$$

### 3.7 Permodelan HEC - RAS



**Gambar 3.** Hasil Perhitungan HEC – RAS



**Gambar 4.** Penampang Melintang Saluran setelah di run pada Aplikasi HEC - RAS

Pada gambar 3 dan gambar 4 diatas maka dapat diketahui bahwa kondisi eksisting Sungai Batang Jirak dengan debit saluran yang ada masih aman dan tidak melimpas sehingga tidak perlu mendesain ulang saluran.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Setelah menganalisis kembali kondisi saluran Sungai Batang Jirak Kelurahan Pegambiran Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang menggunakan data curah hujan selama 10 tahun (2015–2024) maka didapat intensitas curah hujan dengan durasi 120 menit/2 jam dengan periode ulang 2 tahun = 13,05 mm/detik, 5 tahun = 26,90 mm/detik, 10 tahun = 50,25 mm/detik, 25 tahun = 124,4 mm/detik, 50 tahun = 260,9 mm/detik, dan 100 tahun = 550,4 mm/detik
- 2) Hasil Qrencana maksimum = 351,01 m<sup>3</sup>/s > Qsaluran = 172,3 m<sup>3</sup>/detik pada kondisi eksisting saluran, maka disimpulkan bahwa saluran dapat menampung debit air yang ada sehingga tidak diperlukan perencanaan ulang.
- 3) Perlu adanya pemeliharaan lebih lanjut terhadap kawasan Sungai Batang Jirak di Kelurahan Pegambiran, Kecamatan Lubuk Begalung, Kota Padang, agar sungai tersebut dapat berfungsi secara optimal serta tidak menimbulkan permasalahan banjir pada tahun-tahun berikutnya.
- 4) Penelitian ini masih memiliki keterbatasan data hidrologi jangka panjang, cakupan wilayah kajian yang terbatas pada segmen tertentu sungai, serta belum mempertimbangkan pengaruh perubahan tata guna lahan dan sedimentasi secara berkelanjutan. Penelitian yang lebih komprehensif dapat dilakukan dengan periode data yang lebih panjang, perluasan area studi hingga daerah hulu dan hilir, serta integrasi analisis hidrologi, hidraulika, dan pengelolaan DAS guna mendukung upaya pengendalian banjir yang lebih efektif dan berkelanjutan.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Fairizi, D. (2015). Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Sub DAS Lambidaro Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 03, 755 -765.
- Gibran, R., Syaiful, S., & Rullhendri, R. (2024). Perancangan Jalur Saluran Drainase Guna Menanggulangi Banjir pada Perumahan Warga. *Sinkron: Jurnal Pengabdian Masyarakat UIKA Jaya*, 2, 44 - 59.

- Kurniawan, H., Khamid, A., & Apriliano, D. D. (2021). Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kota Tegal (Studi Kasus di Kecamatan Tegal Barat). *Infratech Building Journal*, 1, 134 - 144.
- Leilany, L., Arsyad, N., & Agramainaldi, A. (2025). Analisa Penyebab Banjir di Kawasan Nagari Kampuang Galapuang Kecamatan Ulakan Tapakis. *Jurnal Rivet (Riset dan Inovasi Teknologi)*, 05, 30 -37.
- Lubis, K. (2021). Evaluation of Dimensions and Drainage Performance Office in the Aceh Tamiang Area Kuala Simpang. *Britain International of Exact Sciences (BloEx) Journal*, 3, 20 - 32.
- Mahfidh, M. K., Roehman, F., & Wibowo, K. (2022). Analisa Kapasitas Saluran Drainase pada Jalan Raya Kelet - Bangsri. *Jurnal Civil Engineering Study*, 02, 17 -24.
- Montarcih L., L. (2008). *Hidrologi Terapan* (1 ed.). Malang: Tirta Media.
- Nohe, D. A. (2014). *Biostatistika 1* (2 ed.). Jakarta: Halaman Moeka Publishing.
- Riduwan. (2023). *Dasar - dasar Statistika* (17 ed.). Bandung: Alfabeta.
- Seyedashraf, O., Bottacin-Busolin, A., & Harou, J. J. (2021). Many-Objective Optimization of Sustainable Drainage. *Water Resources Management*, 35, 2449 - 2464.
- Soewarno. (2014). *Aplikasi Metode Statistika untuk Analisis Data Hidrologi* (1 ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wibowo, C., Setiawan, D., Dewadi, F. M., & Hotsan S, B. (2021). Improvement Of Drainage As One Of The Solutions For Flood Control In Rt 12 Rw 06 Cakung Penggilinganeast Jakarta. *International Journal of Engagement and Empowerment*, 1, 174 -183.
- Zebua, D., Prayoga, P., & Waruwu, P. C. (2023). Evaluasi dan Desain Pengembangan Infrastruktur Pengaliran Drainase di Wilayah Ngagel Tirto Kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Jalan dan Jembatan*, 3, 26-32.