

KAJIAN KONDISI DRAINASE TERHADAP KEJADIAN BANJIR  
DI KELURAHAN TEJO AGUNG, KECAMATAN METRO TIMUR  
KOTA METRO

(Tugas Akhir)

Oleh

FEBDA AYU ANANDA

NPM 1905061034



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG

2023

KAJIAN KONDISI DRAINASE TERHADAP KEJADIAN BANJIR  
DI KELURAHAN TEJO AGUNG, KECAMATAN METRO TIMUR  
KOTA METRO

Oleh  
FEBDA AYU ANANDA

Tugas Akhir  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
AHLI MADYA TEKNIK

Pada

Program Studi D3 Teknik Survey Dan Pemetaan  
Jurusan Teknik Geodesi Geomatika  
Fakultas Teknik  
Universitas Lampung



Fakultas Teknik  
Universitas Lampung  
Bandar Lampung

2023

## **ABSTRAK**

### **KAJIAN KONDISI DRAINASE TERHADAP KEJADIAN BANJIR DI KELURAHAN TEJO AGUNG, KECAMATAN METRO TIMUR KOTA METRO**

**Oleh**

**Febda Ayu Ananda**

Dalam konteks mitigasi banjir, drainase memegang peran krusial dalam mencegah terjadinya genangan air di permukaan tanah. Banjir yang sering terjadi di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro, disebabkan oleh ketidakmampuan saluran drainase untuk menampung volume air yang tinggi, terutama saat curah hujan intens dan berlangsung dalam waktu yang lama. Untuk mengantisipasi dan mengurangi dampak buruk akibat banjir, salah satu langkah yang dapat diambil adalah melakukan kajian kondisi drainase.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengkaji kondisi drainase terkait kejadian banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro. Dengan menggunakan data curah hujan, elevasi saluran drainase, dan kondisi saluran. Kajian ini melakukan perbandingan antara debit eksisting dan debit rancangan untuk menilai kemampuan saluran drainase dalam menangani air hujan.

Hasil kajian menunjukkan bahwa dari 29 ruas saluran drainase yang dianalisis, kapasitas debit eksisting terendah adalah 0 m<sup>3</sup>/s, dan debit rancangan tertinggi mencapai 0.048 m<sup>3</sup>/s. Analisis perbandingan kapasitas debit eksisting dan debit rancangan menyoroiti satu saluran yang tidak layak untuk menampung air, yaitu saluran yang terletak di Jalan Pasar 24.

Kata kunci : Drainase, Kejadian Banjir, Debit Eksisting, Debit Rancangan, Kota Metro

## **ABSTRACT**

### ***Study of Drainage Conditions on Flooding Events in Tejo Agung Village, Metro Timur District, Metro City***

**By**

**Febda Ayu Ananda**

*In the context of flood mitigation, drainage plays a critical role in preventing the accumulation of water on the surface of the ground. Floods that frequently occur in Tejo Agung Village, Metro Timur District, Metro City, are caused by the inability of drainage channels to accommodate high volumes of water, especially when rainfall is intense and prolonged. To anticipate and reduce the negative impact of floods, one of the steps that can be taken is to conduct a study of drainage conditions. This final project aims to study the drainage conditions related to flood events in Tejo Agung Village, Metro Timur District, Metro City. Using rainfall data, drainage channel elevation, and channel conditions, this study compares existing discharge and design discharge to assess the ability of drainage channels to handle rainwater. The results of the study show that of the 29 drainage channels analyzed, the lowest existing discharge capacity is 0 m<sup>3</sup>/s, and the highest design discharge reaches 0.048 m<sup>3</sup>/s. Analysis of the comparison of existing discharge capacity and design discharge highlights one channel that is not suitable for holding water, namely the channel located on Pasar-24 Street.*

**Keywords:** *Drainage, Flooding Events, Existing discharge, Design discharge, Metro City*

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul Tugas Akhir : KAJIAN KONDISI DRAINASE TERHADAP  
KEJADIAN BANJIR DI KELURAHAN TEJO  
AGUNG, KECAMATAN METRO TIMUR KOTA  
METRO

Nama Mahasiswa : Febda Ayu Ananda


NPM : 1905061034


Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik


**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

  
Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU  
NIP.197304102008011008

  
Eko Rahmadi, S.T., M.T.  
NIP.197102102005011002

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi Geomatika

  
Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM  
NIP.19641012199203 1 002



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU**

**Sekretaris : Eko Rahmadi, S.T., M.T.**

**Penguji : Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM**

**2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung**

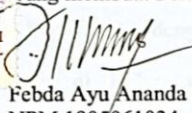
**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ↓**  
**NIP.19750928 200112 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Akhir/Ujian Komprehensif : 17 November 2023**

### PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **FEBDA AYU ANANDA** dengan NPM 1905061034 dengan ini menyatakan bahwa apa-apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah penulis dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dengan hasil yang merujuk pada beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan lain-lain yang telah dipublikasi sebelumnya dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam keterpaksaan, dan dapat dipertanggungjawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka penulis siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, November 2023  
Yang membuat Pernyataan  
  
Febda Ayu Ananda  
NPM 1905061034



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Lampung Timur pada tanggal 04 Februari 2001, penulis merupakan anak ke-dua dari pasangan Ibu Kustia Ningsih dan Bapak Husni (Alm). Jenjang akademis penulis dimulai sejak Sekolah Dasar di SDN 1 Sidorejo pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Bandar Sribhawono pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Bandar Sribhawono pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar menjadi mahasiswa program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis melakukan banyak kegiatan salah satunya yaitu kerja praktik. Penulis melaksanakan kegiatan Kerja Praktik (KP) di CV. Ratu Rania dalam pelaksanaan pekerjaan daerah banjir di Kota Metro dari bulan Maret 2022 sampai dengan Mei 2022. Penulis juga mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “Kajian Kondisi Drainase Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro” pada tahun 2023.



## **MOTTO**

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah : 5)

“Sesuatu yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Febda Ayu Ananda)

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(Q.S. Al-Baqarah : 216)

## PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Diri saya sendiri yang sudah bertahan sejauh ini dan dapat berjuang menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibuku tercinta, Ibu Kustia Ningsih yang sudah senantiasa mendoakan dan memberikan banyak pengorbanan untuk penulis.
4. Almarhum ayahku, Bapak Husni yang sudah merawat, membimbing serta mempersiapkan segala hal untuk penulis.
5. Kakakku Yeni Ari Ningsih yang sudah memberikan dukungan serta doa kepada penulis.
6. Semua kerabatku yang senantiasa mendoakan keberhasilanku.
7. Dosen pembimbing 1 dan 2, Bapak Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU dan Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T. yang sudah memberikan arahan, masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Para sahabatku, Anisa Wulandari, Fitriana Herdini, Madani Rahma Putri, Ignatius Henry Octavian, Elsa Risqika Sukma Nabila, Erwina Nurfadilah dan Anisa Cucu Eka Ramadhani, yang senantiasa memberikan saran dan dukungan, motivasi serta mendoakan keberhasilanku.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**KAJIAN KONDISI DRAINASE TERHADAP KEJADIAN BANJIR DI KELURAHAN TEJO AGUNG, KECAMATAN METRO TIMUR KOTA METRO**”.Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang akan selalu dinantikan syafaatnya di yaumul akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang penulis miliki. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir antara lain :

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan,S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Geomatika dan Program Studi D3 Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Armijon, S.T., M.T., IPU selaku dosen pembimbing 1 yang sangat banyak membantu saya memberikan bimbingan, saran dan nasihat dalam melaksanakan Tugas Akhir sampai dengan selesai.
4. Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu saya memberikan bimbingan, saran dan nasihat dalam melaksanakan Tugas Akhir sampai dengan selesai.

5. Ibuku tercinta, Ibu Kustia Ningsih yang selalu mendukung dan mendoakan setiap langkah perjalananku. Terima kasih untuk segala restu dan doa yang menjadikanku semangat untuk berjuang sampai saat ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Survey dan Pemetaan Unila, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
7. Seluruh team CV.Ratu Rania yang telah mendukung dan membantu penulis untuk memperoleh pengalaman dan ilmu di perusahaan ini.
8. Seluruh teman-temanku angkatan 2019, terima kasih sudah mengukir cerita bersama semoga kita semua dapat segera menyelesaikan tugas iini.

Semoga semua bantuan, semangat dan kebaikan yang diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan maupun perkataan dalam laporan ini. akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, November 2023

Penulis,



**Febda Ayu Ananda**

**1905061034**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Kerangka Teoritis.....	3
1.3.1. Batasan Masalah .....	3
1.3.2. Manfaat Kegiatan Kajian Tugas Akhir .....	3
1.3.3. Sistematika Penulisan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Drainase .....	5
2.2. Banjir .....	8
2.2.1. Jenis-jenis banjir .....	8
2.2.2. Penyebab banjir.....	9
2.2.3. Pengendalian Banjir .....	9
2.3. Curah Hujan Rerata.....	10
2.4. Analisis Curah Hujan Rancangan .....	12
III. METODE PELAKSANAAN TUGAS AKHIR .....	15
3.1. Waktu dan Tempat Tugas Akhir.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.2.1. Alat yang digunakan .....	16
3.2.2. Bahan yang digunakan .....	16
3.3. Diagram Alir .....	16
3.4. Pelaksanaan Tugas Akhir .....	18



3.4.1. Proses Pengolahan Data .....	18
3.4.2. Perbandingan Hasil Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting dan Debit Rancangan .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Hasil .....	26
4.1.1. Hasil Perhitungan Debit Eksisting.....	26
4.1.2. Hasil Perhitungan Debit Rancangan .....	28
4.1.3. Perbandingan Hasil Perhitungan Debit Eksisting dan Debit Rancangan .....	29
4.2. Pembahasan .....	30
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Simpulan.....	32
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Curah Hujan Rerata.....	18
2. Hitungan Parameter Statistik Metode <i>Log Person Type III</i> .....	19
3. Curah Hujan Rencana menggunakan Metode Distribusi <i>Log Person Type III</i> .....	20
4. Proses Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting .....	21
5. Proses Perhitungan Debit Rancangan .....	23
6. Hasil Perhitungan Debit Eksisting .....	26
7. Hasil Perhitungan Debit Rancangan .....	28
8. Perbandingan Debit Eksisting dan Debit Rancangan .....	29
9. Data Elevasi Saluran Drainase.....	36
10. Data Eksisting dan Kondisi Saluran Drainase .....	37
11 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum .....	39
12 Koefisien Manning untuk saluran .....	40
13 Koefisien Limpasan (C) .....	41
14. Data Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting .....	42
15. Data Perhitungan Debit Rancangan .....	44
16. Data Perbandingan Kapasitas Debit Eksisting dan Debit Rancangan .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Bentuk drainase segiempat (Pratiwi, 2021).....	6
2 Bentuk drainasae trapesium (Pratiwi, 2021) .....	7
3 Sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua buah pos penakar hujan (Adam, 2019).....	11
4 Lokasi Penelitian.....	15

## I. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang dan Masalah

Drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga kawasan tersebut dapat difungsikan secara optimal. Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air (Suripin, 2004). Sistem drainase ini memiliki peran penting untuk menghindari terjadinya genangan air di permukaan. Suatu kawasan harus memiliki penataan sistem drainase yang baik sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi.

Salah satu kasus banjir yang terjadi di Kota Metro, tepatnya di Kelurahan Tejo Agung disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama mengakibatkan saluran drainase tidak mampu untuk menampung air dalam jumlah yang banyak sehingga air meluap dan menyebabkan banjir di sepanjang jalan Raya Stadion. Saluran drainase yang tidak terawat dengan baik, terisi banyak sampah dan endapan sedimen menjadi penyebab berkurangnya kemampuan drainase untuk mengalirkan air limpasan. Peluapan air ini tentunya menjadi penghambat bagi pengguna jalan dan menyebabkan kerugian sosial ekonomi. Penanganan dan pencegahan bencana banjir ini perlu dilakukan dengan cepat dan tanggap. Pencegahan kerugian dapat dilakukan, salah satunya dengan melakukan kajian kondisi drainase pada daerah rawan banjir untuk

mengantisipasi dan mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh bencana banjir.

Kajian kondisi drainase terhadap kejadian banjir merupakan salah satu bentuk upaya dalam membantu memberikan informasi mengenai kondisi saluran drainase yang menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir. Untuk wilayah kelurahan Tejo Agung kajian mengenai kondisi drainase sudah pernah dilakukan pada tahun 2022, dimana penulis ikut serta dalam kegiatan tersebut. Kegiatan itu mencakup proses pengambilan data elevasi saluran drainase menggunakan metode pengukuran sipat datar profil memanjang, pengambilan data kondisi dan eksisting saluran drainase, serta proses pengolahan data menjadi gambar potongan memanjang. Namun penulis ingin mengetahui lebih lanjut mengenai kemampuan saluran drainase dalam menampung volume aliran dengan melakukan kajian pada saluran drainase daerah tersebut.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapakah kapasitas saluran eksisting saluran drainase pada Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro. Berapakah debit rancangan saluran drainase pada Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro. Apakah saluran drainase yang sudah ada masih mampu menampung volume aliran yang terjadi di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, penulis bermaksud untuk menjadikan permasalahan ini menjadi bahan kajian untuk kegiatan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Kondisi Drainase Terhadap Kejadian Banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur Kota Metro”. Kegiatan ini ditunjukkan sebagai bentuk kajian dalam upaya memberikan informasi mengenai kondisi saluran drainase.



## **1.2.Tujuan**

Adapun tujuan dilaksanakannya kajian ini ialah sebagai berikut :

1. Mengetahui kapasitas saluran eksisting saluran drainase yang terdapat di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur.
2. Mengetahui debit rancangan saluran drainase di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur.
3. Mengetahui kemampuan saluran drainase dalam menampung volume aliran di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur.

## **1.3.Kerangka Teoritis**

### **1.3.1. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam kegiatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi kajian Tugas Akhir terletak pada Kecamatan Metro Timur Kota Metro.
2. Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data curah hujan, data elevasi saluran drainase, dan data dimensi eksisting serta kondisi saluran drainase.
3. Hasil kajian kondisi drainase terhadap banjir dilapangan terletak pada lokasi rawan banjir di kelurahan Tejo Agung Kecamatan Metro Timur Kota Metro.

### **1.3.2. Manfaat Kegiatan Kajian Tugas Akhir**

Manfaat hasil yang diharapkan dalam kajian Tugas Akhir ini adalah :

1. Tersusunnya informasi mengenai kondisi drainase pada daerah banjir di Kelurahan Tejo Agung.

2. Informasi yang diperoleh dapat menjadi bahan acuan dalam perbaikan atau perawatan saluran drainase pada daerah banjir di Kelurahan Tejo Agung.

### **1.3.3. Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan dalam laporan kegiatan Tugas Akhir ini adalah bab satu menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir. Pada bab dua membahas mengenai teori-teori terkait dengan pelaksanaan kajian kondisi drainase terhadap banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur Kota Metro.

Pada bab tiga memaparkan tahapan kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan Tugas Akhir. Bab tiga berisikan waktu dan tempat pelaksanaan Tugas Akhir, alat dan bahan, diagram alir dan pelaksanaan Tugas Akhir.

Kemudian pada bab empat akan dijelaskan mengenai hasil yang didapat selama proses pelaksanaan Tugas Akhir berupa hasil perhitungan dan hasil kajian. Sedangkan pada bab lima akan diuraikan beberapa kesimpulan dari pelaksanaan Tugas Akhir. Selain itu terdapat saran yang bermanfaat terkait kondisi drainase yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pemeliharaan atau perbaikan saluran drainase.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Drainase

Drainase berasal dari kata “*to drain*” yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air. Drainase merupakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penanganan masalah kelebihan air, baik diatas maupun dibawa permukaan tanah (Saidah, 2021). Drainase berperan penting dalam mengatur suplai air demi mencegah terjadinya banjir. Sistem drainase merupakan serangkaian saran dan prasarana yang digunakan untuk mengurangi atau membuang kelebihan air pada suatu wilayah atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Suripin, 2004).

Drainase yang terdapat di Kelurahan Tejo Agung memiliki fungsi untuk menampung air serta mengalirkan air ke badan penerima air terdekat. Saluran drainase disekitar area banjir memiliki panjang 50-70 m. Kondisi drainase yang terdapat di sekitar area banjir memiliki sedimentasi dengan rata-rata kedalaman sedimen sebesar 10-20 cm. Namun ada satu saluran drainase dalam kondisi rusak parah yang terdapat di Jalan Pasar 24. Kondisi drainase tersebut sudah tidak dapat menampung air. Sedimen yang terdapat di beberapa saluran drainase berupa lumpur dan sampah mengikat saluran drainase tersebut terletak di sekitar area pasar.

Kondisi drainase yang bersedimen ini tidak dapat bekerja secara maksimal ketika hujan lebat dengan durasi hujan kurang lebih 2 jam. Akibatnya terjadi genangan di sekitar saluran drainase setinggi 30-50 cm. Genangan

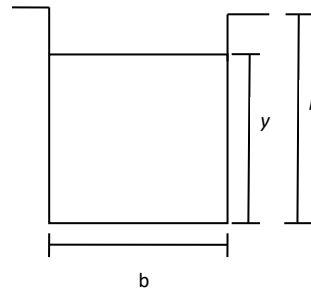
ini cukup mengganggu aktivitas masyarakat di sepanjang ruas Jalan Raya Stadion, Kelurahan Tejo Agung.

Drainase merupakan salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat dalam rangka menuju kehidupan yang aman, nyaman, bersih, dan sehat.. Selain itu fungsi dari drainase secara teknis yaitu mengeringkan bagian wilayah perkotaan dari adanya genangan serta secepatnya membuang ke badan air penerima yang terdekat. Mengatur elevasi muka air tanah melalui sistem drainase bawah permukaan, meminimalkan kerusakan jalan dan bangunan, sehingga dapat memperpanjang usia ekonomis bangunan yang telah ada, menjadi alternatif sumber air baku. Drainase juga dapat mengendalikan air hujan yang berlebihan agar tidak terjadi banjir.

Drainase pada umumnya memiliki berbagai macam bentuk. Perbedaan bentuk pada saluran menunjukkan fungsi dan kegunaan masing-masing drainase. Bentuk saluran drainase terbagi menjadi beberapa antara lain :

#### 1. Bentuk segi empat

Drainase dalam bentuk segi empat pada umumnya digunakan pada daerah yang lahannya tidak terlalu besar dan harga lahannya mahal. Salurannya pun relatif besar dan sedang (Pratiwi, 2021). Drainase tipe ini berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan dengan debit yang besar dengan sifat aliran yang terus menerus dengan *fluktuasi* yang kecil. Adapun gambar bentuk drainase segiempat sebagai berikut :



Gambar 1 Bentuk drainase segiempat (Pratiwi, 2021)

Notasi pada penampang berbentuk persegi empat dengan lebar dasar ( $B$ ) dan kedalaman ( $h$ ), luasan penampang basah ( $A$ ), dan keliling basah ( $P$ ) dapat dituliskan sebagai berikut :

$$A = B \cdot h \dots\dots\dots(1)$$

$$P = B + 2h \dots\dots\dots(2)$$

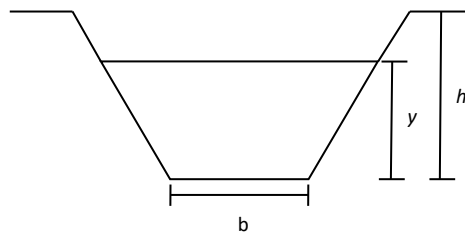
Keliling minimum ( $P$ ) maka :  $B = 2h$  atau  $h = B/2 \dots\dots\dots(3)$

Jari-jari hidrolis :  $R = h/2 \dots\dots\dots(4)$

Bentuk penampang melintang segi empat yang paling efisien adalah ketika kedalaman air setengah dari lebar dasar saluran atau jari-jari hidrolis setengah dari kedalaman air.

2. Bentuk trapesium

Drainase bentuk trapesium pada umumnya digunakan pada daerah yang memiliki lahan cukup luas dan harga lahannya terbilang murah. Saluran drainase ini digunakan pada saluran yang relatif besar dengan fungsi sebagai menampung dan menyalurkan limpasan air hujan dengan debit dan besar. Memiliki sifat aliran yang terus menerus dengan *fluktasi* yang relatif kecil. Dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2 Bentuk drainase trapesium (Pratiwi, 2021)

Luas penampang melintang ( $A$ ), keliling basah ( $P$ ), lebar dasar penampang melintang ( $B$ ) dan kemiringan dinding 1,  $m$  dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$A = (B + mh)h \dots\dots\dots(5)$$

$$p = B + 2h\sqrt{1 + m^2} \text{ atau } B = P - 2h\sqrt{m^2 + 1} \dots\dots\dots(6)$$

Penampang basah yang efisien didapat apabila lebar muka air ( $T$ ) adalah 2 kali panjang sisi miring (tebing) saluran. Kondisi ini didapat apabila sudut kemiringan tebing saluran terhadap horizontal  $60^\circ$  yang dituliskan :



$$B = 2mh + 2h\sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan :

$$m = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ atau } \theta = 60^\circ \dots\dots\dots(8)$$

## 2.2.Banjir

Bencana banjir merupakan meluapnya limpasan air yang tingginya melebihi muka air normal, sehingga menyebabkan adanya genangan pada lahan yang lebih rendah. Pada umumnya banjir disebabkan oleh tingginya curah hujan sehingga sistem pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta sistem drainase tidak mampu menampung akumulasi air hujan tersebut dan air meluap. Banjir adalah tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Rahayu, 2009).

### 2.2.1. Jenis-jenis banjir

Banjir dibedakan menjadi lima tipe sebagai berikut :

- a. Banjir bandang, merupakan salah satu banjir yang sangat berbahaya. Banjir ini terjadi akibat gundulnya hutan dan rentan terjadi di daerah pegunungan. Dampak yang diberikan dari banjir bandang yaitu kerusakan yang cukup parah.
- b. Banjir air, merupakan banjir yang cukup umum terjadi. Banjir ini terjadi akibat dari luapan sungai, danau, atau selokan karena intensitas air yang banyak sehingga tidak dapat ditampung dan meluap.

- c. Banjir lumpur, banjir ini merupakan banjir yang hampir mirip dengan banjir bandang yaitu banjir yang keluar dari dalam bumi yang sampai ke daratan namun mengeluarkan lumpur. Lumpur yang dikeluarkan mengandung bahan yang berbahaya dan bahan gas yang mempengaruhi kesehatan makhluk hidup lainnya.
- d. Banjir Rob (Banjir Lut Air Pasang), banjir yang terjadi akibat air laut. Biasanya banjir ini menerjang kawasan di wilayah sekitar pesisir pantai.

### **2.2.2. Penyebab banjir**

Penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu banjir alami dan banjir oleh tindakan manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat dari aktivitas manusia disebabkan oleh ulah manusia yang menciptakan perubahan pada lingkungan seperti : perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman disekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali air, rusaknya hutan dan perencanaan sistem pengendalian banjir yang tidak tepat.

### **2.2.3. Pengendalian Banjir**

Menurut (Noor, 2014) pengendalian banjir dilakukan untuk mengurangi dan mencegah adanya kerugian yang terjadi akibat

banjir. Usaha untuk mengurangi dampak dari banjir dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain :

- a. Melakukan reboisasi di daerah tangkapan hujan.
- b. Membuat sumur-sumur resapan air.
- c. Memodifikasi saluran sungai dan drainase.
- d. Membersihkan saluran sungai, pengolahan DAS dan saluran drainase secara terintegrasi dan komprehensif.
- e. Mengurangi surface runoff dengan pembuatan drainase yang baik.

### **2.3. Curah Hujan Rerata**

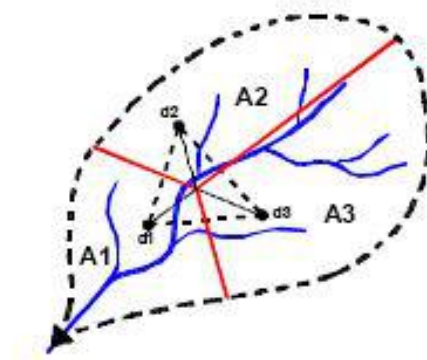
Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan perkiraan tidak terjadi peluapan, tidak meresap dan tidak mengalir. Tingkat hujan diukur dalam satuan 1 (mm) ialah air hujan yang setinggi 1 (mm) yang tertampung pada tempat yang datar seluas 1 meter persegi dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap. Data curah hujan ini digunakan untuk perencanaan teknik seperti irigasi, bendungan, drainase perkotaan, pelabuhan, dermaga, dan struktur air lainnya. Curah hujan yang diperlukan dalam pengusutan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan.

Data hujan dapat diperoleh dari alat penakar hujan, hujan ini hanya terjadi pada suatu tempat atau satu titik saja (*point rainfall*). Pada wilayah yang luas satu alat penakar hujan dirasa tidak cukup, hal ini terjadi karena hujan pada daerah tersebut sangat bervariasi. Oleh karena itu pada daerah aliran sungai dipasang beberapa alat penakar hujan untuk memperoleh gambaran mengenai sebaran hujan di seluruh daerah pengaliran sungai. Dalam memperoleh data curah hujan wilayah dapat menggunakan beberapa metode yaitu rata-rata Aljabar, Poligon *Thiessen* dan *Isohyet*. Pertimbangan mengenai penggunaan metode yang paling cocok untuk

suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) bisa dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut :

- Jaring-jaring pos penakar hujan dalam DAS. Apabila jumlah pos penakar hujan cukup banyak maka dapat menggunakan metode *Isohyet*, Poligon *Thiessen* atau Rata-rata Aljabar. Sebaliknya apabila jumlah pos penakar hujan terbatas metode yang digunakan Rata-rata Aljabar atau Poligon *Thiessen*. Namun pada pos penakar hujan tunggal menggunakan metode hujan titik.
- Luas DAS. DAS dengan luasan besar ( $> 5.000 \text{ km}^2$ ) menggunakan metode *Isohyet*. DAS dengan luasan sedang ( $500-5.000 \text{ km}^2$ ) metode yang digunakan ialah metode *Thiessen*. DAS kecil ( $< 500 \text{ km}^2$ ) menggunakan metode Rata-rata Aljabar.
- Topografi DAS. Pada daerah dengan topografi relatif datar menggunakan metode Poligon *Thiessen*. Daerah pengunungan menggunakan metode Rata-rata Aljabar dan daerah berbukit atau tidak beraturan dapat menggunakan metode *Isohyet*.

Dalam kajian ini, analisa curah hujan wilayah menggunakan metode Poligon *Thiessen* dikarenakan pos penakar hujan tidak tersebar secara merata. Metode ini berdasarkan rata-rata timbangan (*weight average*). Setiap pos penakar hujan memiliki daerah yang dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis pernghubung diantara dua buah pos penakar hujan.



Gambar 3 Sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua buah pos penakar hujan (Adam, 2019)

Misalnya  $A_1$  adalah luas daerah pengaruh pos penakar 1.  $A_2$  adalah luas daerah pengaruh pos penakar 2 dan seterusnya. Jumlah  $A_1 + A_2 + A_n = A$  adalah jumlah luas seluruh daerah yang dicari tinggi curah hujan rata-ratanya. Jika penakar 1 menakar tinggi hujan ( $d_1$ ), penakar 2 menakar ( $d_2$ ) dan pos penakar n menakar ( $d_n$ ), maka tinggi curah hujan rata-rata wilayah :(Adam, 2019)

$$d = \frac{A_1 d_1 + A_2 d_2 + \dots + A_n d_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots(9)$$

Jika  $P_i = \frac{A_i}{A}$  merupakan presentase luas pada pos 1 yang jumlahnya untuk seluas luasnya adalah 100%, maka :

$$d = \sum_{i=1}^n p_i d_i \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

- $A$  = Luas Area (km, ha)
- $D_i$  = Tinggi Curah Hujan Wilayah (mm)
- $d_1, d_2, \dots, d_n$  = Tinggi Curah Hujan pada Pos Penakar 1, 2, ..., n
- $A_1, A_2, \dots, A_n$  = Luas Daerah Pengaruh Pos Penakar 1, 2, ..., n

$$\sum_{i=1}^n p_i = \text{Jumlah Presentase Luas} = 100\%$$

#### 2.4. Analisis Curah Hujan Rancangan

Data curah hujan yang diperoleh dari curah hujan maksimum harian bersumber dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) selama 10 tahun menggunakan metode rata-rata Aljabar. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Dalam analisis curah hujan terdapat beberapa jenis distribusi seperti Distribusi Normal, Distribusi *Log Person Type III*, Distribusi Gumbel. (Zainul Bahri, 2020) Berikut ini ialah persamaan dari metode Distribusi Normal yang digunakan untuk menganalisis jumlah hujan (11) :

$$Y_r = Y + K_r S \dots\dots\dots (11)$$

Dimana,

$Y_r$  : perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tahunan

$Y$  : nilai rata-rata

$S$  : standar deviasi

$K_r$  : faktor frekuensi

Distribusi *Log Person Type III* digunakan untuk memperoleh analisis frekuensi debit minimum (*low flow*). Analisa ini dikerjakan dengan persamaan (12).

$$\log X_r = X + K_r S \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan :

$X_r$  : perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tahunan

$X$  : nilai rata-rata

$S$  : standar deviasi

$K_r$  : faktor frekuensi

Distribusi Gumbel menggunakan persamaan (13) dan persamaan (14) sebagai berikut :

$$X_T = b + \frac{1}{a} Y_T \dots\dots\dots (13)$$

$$a = \frac{S_n}{S} \text{ dan } b = X - \frac{Y_n^S}{S_n} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan :

$X_T$  : perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tahunan

$X$  : nilai rata-rata

$S$  : standar deviasi

$Y_T$  : *reduced variate*

$S_n$  : *reduced standard deviation*

$Y_n$  : *reduced mean*

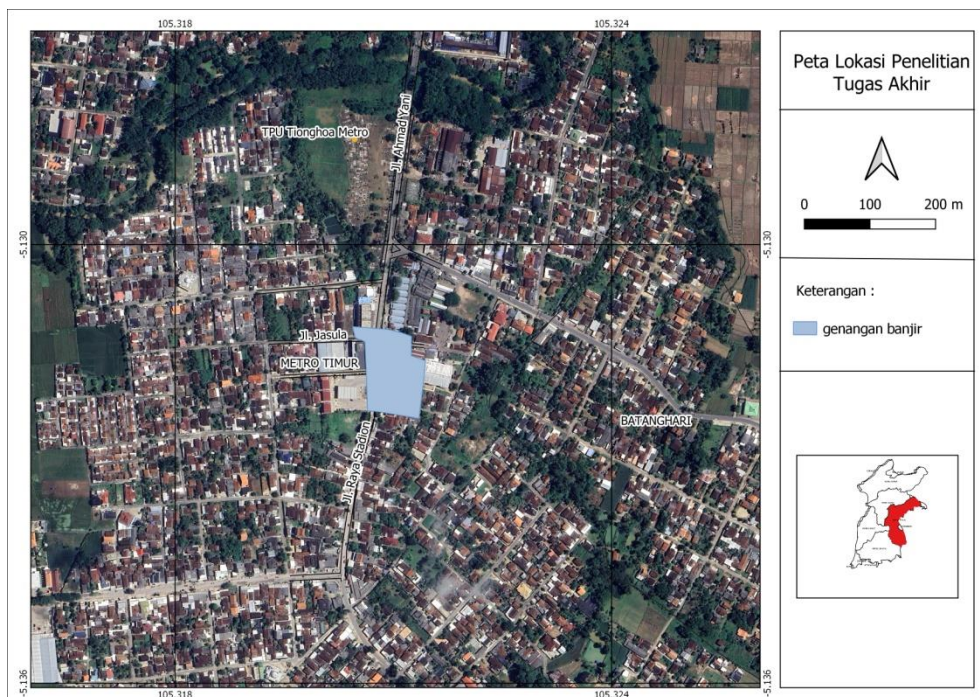
Dalam penelitian ini menggunakan metode *Log Person Type III*. Setelah ditentukan distribusi yang dipakai lalu diperoleh nilai curah hujan rencana. Selanjutnya curah hujan ini dipakai dengan tahapan periode ulang 5 tahun untuk drainase saluran pada tempat tangkapan air yang lebarnya kurang dari 10 ha.

### III. METODE PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

#### 3.1. Waktu dan Tempat Tugas Akhir

Tugas Akhir ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2022, bersamaan dengan kegiatan Kerja Praktik. Tempat pelaksanaan Tugas Akhir berada pada Provinsi Lampung tepatnya di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro. Berikut merupakan gambaran dari lokasi kegiatan Tugas Akhir:

Berikut merupakan gambaran dari lokasi kegiatan Tugas Akhir :



Gambar 4 Lokasi Penelitian



### 3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1. Alat yang digunakan

Pada kegiatan Tugas Akhir ini alat yang digunakan antara lain :

1. Perangkat Keras ( *Hardware* )
  - a. Laptop *Acer Aspire 4752* Spesifikasi *Intel Core TM i3*.
  - b. 1 unit Kamera *Handphone*.
  
2. Perangkat Lunak ( *Software* )
  - a. *Microsoft Excell* versi 2007 digunakan untuk proses perhitungan.
  - b. *Microsoft Word* versi 2007 digunakan untuk proses pembuatan laporan.

#### 3.2.2. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan data perhitungan dimensi saluran drainase pada Tugas Akhir ialah sebagai berikut :

- a. Data saluran eksisting dan kondisi saluran drainase pada daerah banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur.
- b. Data Elevasi saluran drainase pada daerah banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur.
- c. Data curah hujan 10 tahun terakhir (2011-2020).

### 3.3. Diagram Alir

Pada kegiatan kajian kondisi drainase terhadap banjir dalam pelaksanaan Tugas Akhir dapat diuraikan proses pelaksanaannya sebagai berikut :

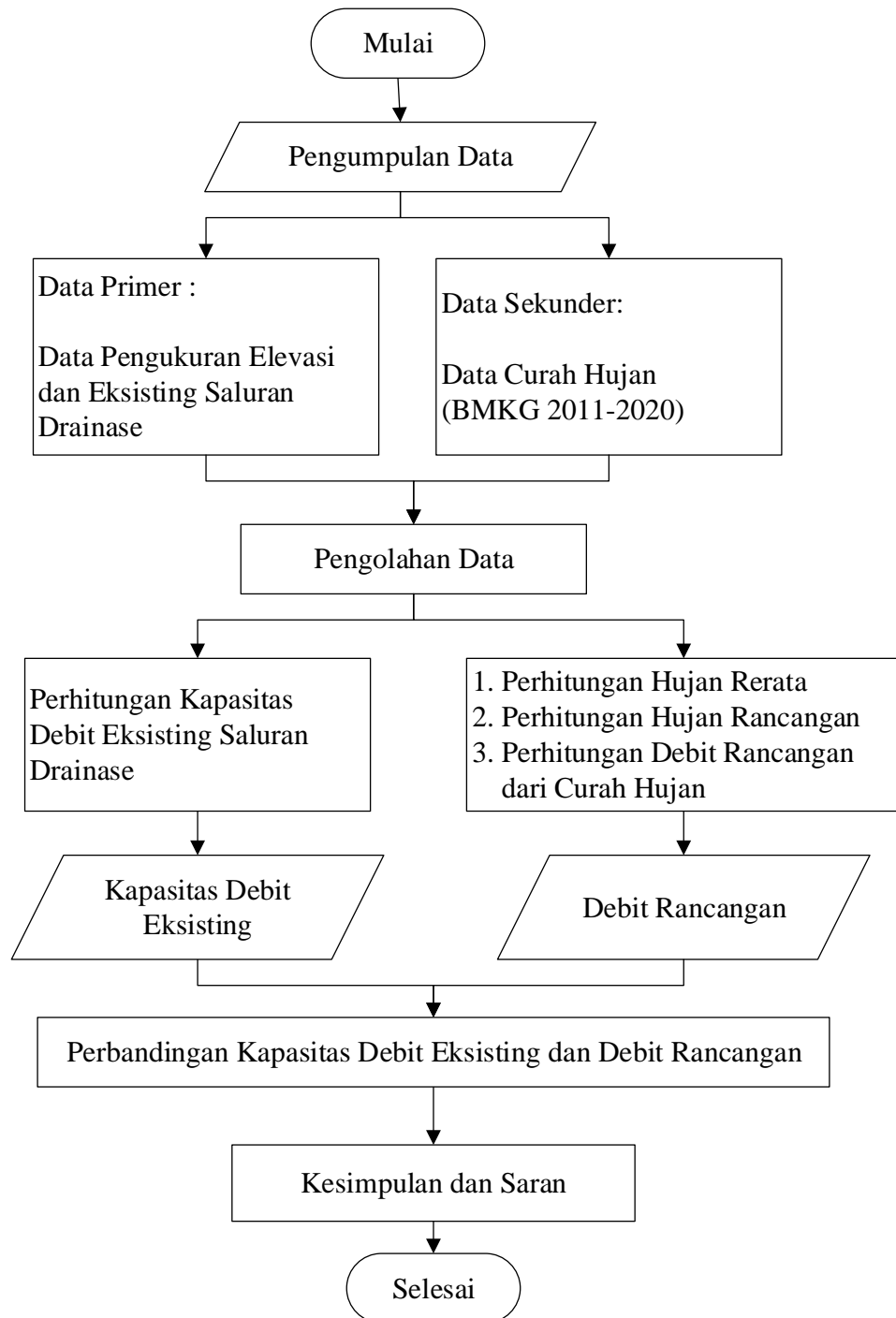


Diagram 1. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir

### 3.4. Pelaksanaan Tugas Akhir

Setelah mendapatkan seluruh data yang dibutuhkan dalam melakukan kajian kondisi drainase terhadap banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data dan melakukan analisa terhadap hasil dari pengolahan data tersebut. Hasil dari analisa ini kemudian dapat digunakan sesuai dengan tujuan dilaksanakannya Tugas Akhir ini, adapun tahapan pengolahan data tersebut sebagai berikut :

#### 3.4.1. Proses Pengolahan Data

Pada proses pengolahan data akan dilakukan perhitungan terhadap data-data yang telah dikumpulkan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

##### a. Perhitungan Hujan Rerata

Perhitungan curah hujan rerata menggunakan data curah hujan harian yang diperoleh selama 10 tahun terakhir ( 2011-2020). Data curah hujan ini diperoleh dari stasiun hujan Tejosari. Dalam kajian ini data curah hujan dihitung dengan menggunakan metode Poligon *Thiessen* yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil perhitungan curah hujan rerata dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Rerata (*sumber : Pengolahan Data, 2023*)

No	Tahun	Curah Hujan Rerata (mm)
1	2011	83
2	2012	69
3	2013	103
4	2014	97
5	2015	100
6	2016	116
7	2017	83
8	2018	151
9	2019	104.5
10	2020	153

b. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan maksimum tahunan yang diperoleh dari Badan Meterologi, Klimatologi dan Geofisika Lampung dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2011-2020). Dalam perhitungan curah hujan maksimum dapat menggunakan 3 jenis metode distribusi yaitu Distribusi Normal, Distribusi *Log Person Type III*, dan Distribusi Gumbel. Pada penelitian ini metode Distribusi *Log Person Type III* digunakan untuk mengetahui nilai curah hujan maksimum. Contoh proses perhitungan curah hujan maksimum dengan metode Distribusi *Log Person Type III* seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hitungan Parameter Statistik Metode *Log Person Type III*  
(sumber :Pengolahan data, 2023)

No	Tahun	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	2011	83	1.919	0.008	-0.001
2	2012	69	1.838	0.030	-0.005
3	2013	103	2.012	0.000	0.000
4	2014	97	1.986	0.001	0.000
5	2015	100	2.000	0.000	0.000
6	2016	116	2.064	0.003	0.000
7	2017	83	1.919	0.008	-0.001
8	2018	151	2.179	0.027	0.005
9	2019	104.5	2.019	0.000	0.000
10	2020	153	2.184	0.029	0.005
Jumlah			20.123	0.108	0.003

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai sebagai berikut :

1. Curah hujan Rata-rata

$$n = 10$$

$$\text{Log X} = \frac{20.1239}{10} = 2.0124$$

## 2. Simpangan Baku

$$\begin{aligned}
 S_x &= \frac{\sum (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^2}{(n - 1)} \\
 &= \frac{0.1085}{9} \\
 &= 0.109816
 \end{aligned}$$

## 3. Koefisien Kepencengan

$$\begin{aligned}
 C_s &= \frac{n \cdot \sum (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2)(S_x)^3} \\
 &= \frac{10 \cdot 0.0030}{9 \cdot 8 \cdot 0.11^3} \\
 &= 0.3157776
 \end{aligned}$$

Pada perhitungan curah hujan rencana terdapat kala ulang 2, 5 dan 10 tahun dengan menggunakan persamaan distribusi *Log Person Type III* sebagai berikut :

$$\text{Log } X = \text{Log } \bar{X} + (K \times S_x) \dots\dots\dots(15)$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Curah Hujan Rencana menggunakan Metode Distribusi *Log Person Type III* (sumber. *Pengolahan data, 2023*)

<b>T (tahun)</b>	<b>K</b>	<b>Log X</b>	<b>Sx</b>	<b>Xi (mm)</b>
2	-0.047	2.0124	0.10982	<b>101.68</b>
5	0.824	2.0124	0.10982	<b>126.73</b>
10	1.308	2.0124	0.10982	<b>143.22</b>

## c. Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting dan Debit Rancangan

Perhitungan kapasitas debit eksisting digunakan untuk mengetahui besarnya kapasitas debit yang mampu ditampung saluran sementara debit rancangan digunakan untuk

mengetahui debit air yang mengalir pada saluran ketika hujan . Metode yang digunakan untuk mengetahui debit dalam penelitian ini adalah metode rasional. Metode rasional digunakan pada daerah dengan pengaliran yang relatif kecil yaitu kurang dari 3000 ha. Proses perhitungan debit eksisting dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Proses Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting  
(sumber. Pengolahan data, 2023 )

Nama Ruas Jalan	No.	DEBIT EXISTING										
		P (m)	$\Delta H$ (m)	So (m)	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	n	v (m/dt)	Qs (m <sup>3</sup> /dt)
Jl. Ahmad Yani	CP-A1	70	1.35	0.02	0.8	1.0	0.80	2.8	0.29	0.03	2.008	1.606
Jl. Ahmad Yani	A1-A2	46	0.27	0.01	0.8	1.0	0.80	2.8	0.29	0.03	0.030	0.886
Jl. Ahmad Yani	A2-A3	40	0.29	0.01	1.0	0.5	0.50	2.0	0.25	0.03	0.030	0.563
Jl. Ahmad Yani	A3-A4	51	0.22	0.00	1.1	0.5	0.55	2.1	0.26	0.03	0.030	0.498
Jl. Ahmad Yani	A4-A5	37.8	0.18	0.00	1.1	0.5	0.55	2.1	0.26	0.03	0.030	0.515
Jl. Raya Stadion	A5-A6	29.9	0.37	0.01	0.7	0.5	0.35	1.7	0.21	0.03	0.030	0.453
Jl. Raya Stadion	A6-A7	39.7	0.09	0.00	0.7	0.5	0.32	1.6	0.20	0.03	0.030	0.170
Jl. Raya Stadion	A7-A8	58.5	0.32	0.01	0.7	0.5	0.35	1.7	0.21	0.03	0.030	0.301
Jl. Raya Stadion	A8-A9	44	0.22	0.01	0.7	0.5	0.35	1.7	0.21	0.03	0.030	0.288
Jl. Sutan Syahrir	A9-A10	46.4	0.12	0.00	0.5	0.4	0.20	1.3	0.15	0.03	0.030	0.097
Jl. Sutan Syahrir	A11-A12	42	0.65	0.02	0.5	0.3	0.15	1.1	0.14	0.03	0.030	0.165
Jl. Raya Stadion	A12-A13	75.9	0.16	0.00	0.7	0.5	0.35	1.7	0.21	0.03	0.030	0.185
Jl. Raya Stadion	A13-A14	63.7	0.65	0.01	0.7	0.5	0.35	1.7	0.21	0.03	0.030	0.411
Jl. Raya Stadion	A14-A15	40.4	0.11	0.00	0.7	0.2	0.14	1.1	0.13	0.03	0.030	0.061
Jl. Ahmad Yani	A15-A16	64	0.08	0.00	1.1	0.5	0.55	2.1	0.26	0.03	0.030	0.266
Jl. Ahmad Yani	A16-A17	51	0.26	0.01	1.1	0.5	0.55	2.1	0.26	0.03	0.030	0.536
Jl. Ahmad Yani	A17-A18	30	0.67	0.02	1.0	0.5	0.50	2.0	0.25	0.03	0.030	0.989
Jl. Ahmad Yani	A18-A19	48	0.25	0.01	0.7	0.9	0.63	2.5	0.25	0.03	0.030	0.605
Jl. Ahmad Yani	A19-CP	70	1.35	0.02	0.7	0.9	0.63	2.5	0.25	0.03	0.030	1.164
Jl. Pasar 24	A6-B1	40	0.02	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.03	0.030	0.000
Jl. Pasar 24	B2-B3	28.9	0.20	0.01	0.4	0.2	0.08	0.8	0.10	0.03	0.030	0.048
Jl. Jasula	B4-B5	48.3	0.39	0.01	0.5	0.3	0.15	1.1	0.14	0.03	0.030	0.118
Jl. Jasula	B6-B7	48.3	0.25	0.01	0.5	0.3	0.15	1.1	0.14	0.03	0.030	0.096
Gg. Pom Bensin	A14-D1	53.6	0.27	0.01	0.3	0.4	0.11	1.0	0.11	0.03	0.030	0.055
Gg. Pom Bensin	D2-D3	53.6	1.05	0.02	0.4	0.4	0.14	1.1	0.13	0.03	0.030	0.165
Jl. Utama Prumnas	A15-E1	35.1	0.74	0.02	0.7	0.2	0.14	1.1	0.13	0.03	0.030	0.171
Jl. Utama Prumnas	E1-E2	54.5	0.52	0.01	0.5	0.5	0.25	1.5	0.17	0.03	0.030	0.246
Jl. Utama Prumnas	E3-E4	54.5	0.51	0.01	0.5	0.4	0.20	1.3	0.15	0.03	0.030	0.185
Jl. Utama Prumnas	E3-E4	54.5	0.51	0.01	0.5	0.4	0.20	1.3	0.15	0.03	0.926	0.185

Pada perhitungan kapasitas debit eksisting diperlukan beberapa data dari hasil pengukuran secara langsung seperti panjang saluran ( $P$ ), beda tinggi ( $\Delta H$ ), lebar saluran ( $b$ ), dan tinggi

saluran ( $h$ ). Sementara koefisien *manning* ( $n$ ) ditentukan dengan memperhatikan tipe dan deskripsi permukaan saluran drainase kemudian dicari nilainya pada literatur (terlampir pada tabel 12). Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan debit eksisting saluran, sebagai contoh akan dilakukan perhitungan pada Jl. Ahmad Yani sebagai berikut :

Diketahui :

$$P = 70 \text{ m}$$

$$\Delta H = 1.35 \text{ m}$$

$$b = 0.8 \text{ m}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$n = 0.03$$

1. Menentukan kemiringan saluran ( $S_o$ )

$$\begin{aligned} S_o &= \frac{\Delta H}{P} \dots\dots\dots(16) \\ &= \frac{1.35}{70} \\ &= 0.0193 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Menentukan luas penampang basah ( $A$ )

$$\begin{aligned} A &= b \times h \dots\dots\dots(17) \\ &= 0.8 \times 1 \\ &= 0.8 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Menentukan keliling basah ( $P$ )

$$\begin{aligned} P &= b + (2 \times h) \dots\dots\dots(18) \\ &= 0.8 + (2 \times 1) \\ &= 2.8 \text{ m} \end{aligned}$$

4. Menentukan jari-jari hidraulik ( $R$ )

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots(19)$$

$$= \frac{0.8}{2.8}$$

$$= 0.29 \text{ m}$$

5. Menentukan kecepatan aliran ( $v$ )

$$v = \left( \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \right) \times S_o^{0.5} \dots\dots\dots(20)$$

$$= \left( \frac{1}{0.03} \times 0.29^{\frac{2}{3}} \right) \times 0.0193^{0.5}$$

$$= 2.008 \text{ m/s}$$

6. Menentukan kapasitas debit eksisting ( $Q_s$ )

$$Q_s = A \times v \dots\dots\dots(21)$$

$$= 0.8 \times 2.008$$

$$= 1.606 \text{ m}^3/\text{s}$$

Proses perhitungan debit rancangan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Proses Perhitungan Debit Rancangan  
(sumber. Pengolahan data , 2023)

Nama Ruas Jalan	No.	DEBIT RANCANGAN						
		Sr	tc (jam)	R24 (mm)	I (mm/jam)	C	A (km2)	Qr
Jl. Ahmad Yani	CP-A1	0.019	0.04	101.68	305.67	0.80	0.00070	0.048
Jl. Ahmad Yani	A1-A2	0.006	0.04	101.68	279.34	0.80	0.00046	0.029
Jl. Ahmad Yani	A2-A3	0.007	0.04	101.68	316.86	0.80	0.00040	0.028
Jl. Ahmad Yani	A3-A4	0.004	0.05	101.68	246.18	0.80	0.00051	0.028
Jl. Ahmad Yani	A4-A5	0.005	0.04	101.68	291.95	0.80	0.00038	0.025
Jl. Raya Stadion	A5-A6	0.012	0.02	101.68	422.24	0.80	0.00030	0.028
Jl. Raya Stadion	A6-A7	0.002	0.06	101.68	236.33	0.80	0.00040	0.021
Jl. Raya Stadion	A7-A8	0.005	0.06	101.68	242.68	0.80	0.00059	0.032
Jl. Raya Stadion	A8-A9	0.005	0.05	101.68	274.50	0.80	0.00044	0.027
Jl. Sutan Syahrir	A9-A10	0.003	0.06	101.68	224.66	0.80	0.00046	0.023
Jl. Sutan Syahrir	A11-A12	0.015	0.03	101.68	375.48	0.80	0.00042	0.035
Jl. Raya Stadion	A12-A13	0.002	0.10	101.68	165.17	0.80	0.00076	0.028
Jl. Raya Stadion	A13-A14	0.010	0.05	101.68	272.44	0.80	0.00064	0.039
Jl. Raya Stadion	A14-A15	0.003	0.06	101.68	243.14	0.80	0.00040	0.022
Jl. Ahmad Yani	A15-A16	0.001	0.10	101.68	158.88	0.80	0.00064	0.023
Jl. Ahmad Yani	A16-A17	0.005	0.05	101.68	255.73	0.80	0.00051	0.029
Jl. Ahmad Yani	A17-A18	0.022	0.02	101.68	490.45	0.80	0.00030	0.033
Jl. Ahmad Yani	A18-A19	0.005	0.05	101.68	265.26	0.80	0.00048	0.028
Jl. Ahmad Yani	A19-CP	0.019	0.04	101.68	305.74	0.80	0.00070	0.048



Lanjutan tabel 5 (sumber. Pengolahan data, 2023)

Nama Ruas Jalan	No.	DEBIT RANCANGAN						
		Sr	tc (jam)	R24 (mm)	I (mm/jam)	C	A (km <sup>2</sup> )	Qr
Jl. Pasar 24	A6-B1	0.001	0.10	101.68	160.11	0.80	0.00040	0.014
Jl. Pasar 24	B2-B3	0.007	0.03	101.68	370.92	0.80	0.00029	0.024
Jl. Jasula	B4-B5	0.008	0.04	101.68	294.87	0.80	0.00048	0.032
Jl. Jasula	B6-B7	0.005	0.05	101.68	264.34	0.80	0.00048	0.028
Gg. Pom Bensin	A14-D1	0.005	0.05	101.68	248.65	0.80	0.00054	0.030
Gg. Pom Bensin	D2-D3	0.020	0.03	101.68	352.01	0.80	0.00054	0.042
Jl. Utama Prumnas	A15-E1	0.021	0.02	101.68	445.79	0.80	0.00035	0.035
Jl. Utama Prumnas	E1-E2	0.009	0.04	101.68	289.60	0.80	0.00055	0.035
Jl. Utama Prumnas	E3-E4	0.009	0.04	101.68	288.73	0.80	0.00055	0.035

Pada perhitungan debit rancangan diperlukan data-data yang sebelumnya telah diketahui baik melalui pengukuran secara langsung seperti panjang saluran ( $P$ ) dan luas tangkapan hujan ( $A$ ) atau data tersebut diketahui melalui perhitungan sebelumnya seperti kemiringan ( $Sr$ ) dan curah hujan ( $R24$ ). Sementara koefisien limpasan ( $C$ ) ditentukan dengan mempertimbangkan kondisi permukaan tanah kemudian dicari nilainya pada literatur (terlampir pada tabel 13). Kemudian dilakukan perhitungan mencari debit rancangan, sebagai contoh akan dilakukan perhitungan pada Jl. Ahmad Yani sebagai berikut :

Diketahui :

$$Sr = 0.0193$$

$$R24 = 101.68 \text{ mm}$$

$$C = 0.8$$

$$A = 0.0007$$

$$P = 70 \text{ m}$$

1. Menentukan waktu konsentrasi ( $tc$ )

$$\begin{aligned}
 tc &= \frac{(0.0195 \times P^{0.77} \times Sr^{-0.385})}{60} \dots\dots\dots(22) \\
 &= \frac{(0.0195 \times 70^{0.77} \times 0.0193^{-0.385})}{60} \\
 &= 0.4 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

2. Menentukan intensitas hujan ( $I$ )

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(23) \\
 &= \frac{101.68}{24} \times \left(\frac{24}{0.4}\right)^{\frac{2}{3}} \\
 &= 305.67 \text{ m/jam}
 \end{aligned}$$

3. Menentukan debit rancangan ( $Qr$ )

$$\begin{aligned}
 Qr &= \frac{1}{3.6} \times C \times I \times A \dots\dots\dots(24) \\
 &= \frac{1}{3.6} \times 0.8 \times 305.67 \times 0.0007 \\
 &= 0.048 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

### 3.4.2. Perbandingan Hasil Perhitungan Kapasitas Debit Eksisting dan Debit Rancangan

Perbandingan hasil perhitungan kapasitas debit eksisting dan debit rancangan dilakukan dengan tujuan mengetahui saluran drainase mana saja yang masih mampu menampung debit air saat hujan terjadi. Apabila kapasitas debit eksisting pada suatu saluran lebih besar dari debit rancangan maka saluran tersebut dianggap masih mampu menampung air ketika hujan dan tidak menyebabkan luapan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1.Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh secara deskriptif dan uraian-uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari 29 ruas saluran drainase yang telah dilakukan perhitungan debit maka dapat diketahui bahwa informasi kapasitas debit eksisting terendah bernilai  $0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Saluran ini terletak pada Jl. Pasar 24 (ruas kiri) dengan kondisi sudah tidak mampu menampung air hujan. Sementara terdapat nilai rendah lainnya yaitu  $0.048 \text{ m}^3/\text{s}$  terletak pada Jl. Pasar 24 (ruas kanan), namun saluran drainase ini masih mampu menampung air hujan.
2. Dari 29 ruas saluran drainase yang telah dilakukan perhitungan debit dapat diperoleh informasi kapasitas debit rancangan tertinggi yaitu  $0.048 \text{ m}^3/\text{s}$  terletak pada Jl. Ahmad Yani dengan kondisi bersedimen. Meskipun memiliki nilai yang tinggi saluran tersebut masih mampu menampung air hujan.
3. Pada data perbandingan debit saluran eksisting dan debit rancangan dapat diketahui bahwa seluruh saluran drainase masih mampu untuk menampung volume air kecuali saluran yang terletak pada Jalan Pasar 24 (ruas kiri) yang perlu dilakukan penanganan secepatnya.

## 5.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan maka saran yang dapat diberikan peneliti ialah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pengerukan pada sedimen yang terdapat di dalam saluran di karenakan saluran drainase sudah tidak mampu menampung volume air ketika hujan.
2. Pada saluran yang masih mampu menampung volume air hendaknya dilakukan pemeliharaan secara berkala agar saluran drainase dapat beroperasi secara optimal.
3. Untuk menyempurnakan kajian kondisi drainase terhadap kejadian banjir di Kelurahan Tejo Agung, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro pada masa mendatang harus ada studi kasus secara mendalam terhadap faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya banjir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, R. A. (2019). Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Studi Lokasi DAS Jangkok). 4-12.
- Bernita Silalahi, M. E. (2021). *Penyebab Potensi Banjir di Daerah Aliran Sungai Deli Kota Medan*. Indramayu: Penerbit Adab.
- Suripin, M. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Emiliawati, A. (2011). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jalan Raya (Studi Kasus Jala Colombo, Yogyakarta). 1-10.
- Humairoh Saidah, d. (2021). *Drainase Perkotaan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Noor, D. (2014). *Pengantar Mitigasi Bencana Geologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pratiwi, D. E. (2021). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Terhadap Banjir Pada Ruas Jalan Rapol-Gang Lambau Kota Metro-Lampung. *Tapak Vol.11 No.1*, 58-65.
- Rahayu, D. (2009). Banjir dan Upaya Penanggulangannya. *Pusat Mitigasi Bencana (PMB-ITB)*.
- Zainul Bahri, M. S. (2020). Analisa Dimensi Saluran Drainase Untuk Mengatasi Banjir Di Jalan Bay Salim Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Palembang. *VO.06. NO. 03*, 175-186.