

**KAJIAN PENANGGULANGAN BANJIR MENGGUNAKAN *GRAY*  
*INFRASTRUCTURE* DI KECAMATAN DAYEUKOLOLOT  
KABUPATEN BANDUNG**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perencanaan  
Wilayah dan Kota dari Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik, Universitas Pasundan



Oleh.  
Mustajir  
NRP. 183060049

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN**

**2024**

**PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA TULIS DAN TIDAK  
MELAKUKAN PLAGIARISME**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mustajir

NRP : 183060049

Judul Tugas Akhir : Kajian Penanggulangan Banjir Menggunakan *Gray Infrastructure* di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung

Menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiarisme, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari karya tulis ini terbukti bukan hasil sendiri dan saya dinyatakan melakukan tindakan plagiarisme sebagaimana diamanatkan dalam Permendiknas Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Saya bersedia mempertanggungjawabkan tindakan saya dan menerima sanksinya.

Bandung, 12 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Mustajir






**KAJIAN PENANGGULANGAN BANJIR MENGGUNAKAN *GRAY*  
*INFRASTRUCTURE* DI KECAMATAN DAYEUKOLOL  
KABUPATEN BANDUNG**

Oleh:

Mustajir

NRP. 183060049

**Menyetujui :**

1. Pembimbing I : Dr. Ir. H. Budi Heri Pirngadi, M.T. (  )
2. Pembimbing II : Gerry Andrika Rismana, S.T., M.T. (  )
3. Penguji 1 : Dr. Ir. Jajan Rohjan, M.T. (  )
4. Penguji 2 : Apriadi Budi Raharja, S.T., M.Si (  )
5. Ketua Sidang : Dr. Ir. H. Budi Heri Pirngadi, M.T. (  )

**Mengetahui,**

Koordinator Tugas Akhir dan  
Kerja Praktik,



Dr. Ir. Firmansyah., M.T.

Ketua Program Studi Perencanaan  
Wilayah dan Kota Universitas Pasundan,



Deden Syarifudin, S.T., M.T.

**KAJIAN PENANGGULANGAN BANJIR MENGGUNAKAN *GRAY*  
*INFRASTRUCTURE* DI KECAMATAN DAYEUKOLOLOT  
KABUPATEN BANDUNG**



Mustajir

NRP. 183060049

Mengetahui dan menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Budi Heri Pirngadi'.

Dr. Ir. H. Budi Heri Pirngadi, M.T.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Gerry Andrika Risma'.

Gerry Andrika Risma, S.T., M.T.

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Mustajir

NRP : 183060049

Judul Tugas Akhir : Kajian Penanggulangan Banjir Menggunakan *Gray Infrastructure* di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung

Demi kepentingan akademik bagi kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni menyetujui untuk memberikan karya tulis dalam bentuk Tugas Akhir/Proyek Akhir ini kepada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Pasundan **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** beserta perangkatnya.

Dengan demikian Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta (HaKi).

Bandung, 12 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Mustajir

## ABSTRAK

### KAJIAN PENANGGULANGAN BANJIR MENGGUNAKAN *GRAY* *INFRASTRUCTURE* DI KECAMATAN DAYEUEHKOLOT KABUPATEN BANDUNG

Oleh:

Mustajir

NRP. 183060049

Banjir merupakan fenomena yang terjadi akibat tidak tertampungnya curah hujan oleh suatu sistem dan berdampak ke aktivitas manusia. Kecamatan Dayeuhkolot merupakan Kawasan rawan banjir di Kabupaten Bandung yang ditetapkan sebagai Pusat Pelayanan Kawasan (PPK) pada Wilayah Pengembangan (WP) Baleendah. Banjir di Kecamatan Dayeuhkolot terjadi akibat intensitas curah hujan tinggi yang melebihi kapasitas sistem drainase, diperparah dengan kondisi drainase yang tidak terintegrasi dan tersumbat, sehingga diperlukan penanggulangan banjir berupa *gray infrastructure*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *gray infrastructure* sebagai penanggulangan banjir dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan adalah analisis hidrologi, dan model manajemen air hujan. Berdasarkan hasil analisis, daerah prioritas penanganan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot berada di Desa Dayeuhkolot. Sistem drainase yang ada saat ini mengalami banyak penyumbatan dan sedimentasi, serta belum terhubung dengan polder. *Gray infrastructure* penanggulangan banjir terdiri dari *junction box*, saluran drainase, polder, dan pompa air yang mampu menanggulangi banjir hingga periode ulang hujan 10 tahun.

Kata Kunci: Banjir, Penanggulangan Banjir, *Gray Infrastructure*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA TULIS DAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIARISME.....	1
HALAMAN PENGESAHAN I.....	2
HALAMAN PENGESAHAN II.....	3
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	4
ABSTRAK.....	5
DAFTAR ISI.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	7
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	9
1.3.1 Tujuan.....	9
1.3.2 Sasaran.....	9
1.4 Ruang Lingkup.....	9
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	9
1.4.2 Ruang Lingkup Substansi.....	12
1.5 Metodologi.....	12
1.5.1 Metode Pendekatan.....	12
1.5.2 Metode Pengumpulan Data.....	13
1.5.3 Metode Analisis.....	18
1.5.4 Variabel Penelitian.....	22
1.6 Matriks Analisis.....	23
1.7 Kerangka Analisis.....	24
1.8 Kerangka Pemikiran.....	26
1.9 Sistematika Penulisan.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan fenomena alam yang disebabkan tidak tertampungnya intensitas curah hujan yang tinggi suatu sistem dan mengakibatkan kelebihan air (Suripin, 2014). Banjir dapat menimbulkan kerugian dan kerusakan sebesar dua pertiga dari berbagai bencana lainnya. Saat ini, kecenderungan terjadinya bencana banjir terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi, terutama di daerah perkotaan (Kodoatie, 2013).

Banjir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari letak geografis, kondisi topografi, bentuk sungai, sedimentasi, curah hujan dan durasi hujan, pasang-surut air, dan arus balik dari sungai, serta aktivitas manusia seperti perusakan area konservasi. Selain itu, penataan ruang yang tidak sesuai dengan fungsi lahan, ketiadaan pola pengelolaan dan pengembangan daerah banjir, sempatan sungai, sistem drainase yang tidak memadai, penggundulan di kawasan resapan air, serta terbatasnya upaya pemeliharaan hutan juga berkontribusi terhadap terjadinya banjir.

Salah satu kecamatan di Kabupaten Bandung yang menjadi langganan banjir adalah Kecamatan Dayeruhkolot yang mengalami banjir akibat beberapa faktor, termasuk lokasinya di dataran rendah dengan topografi yang cekung. Selain itu, terjadi penyempitan dan pendangkalan sungai akibat alih fungsi lahan, di mana beberapa ruas sungai penuh dengan sedimentasi. Ditambah lagi, tingginya curah hujan menyebabkan peningkatan volume air di Sungai Citarum bagian hulu. tidak tertampung langsung meluap dan mengakibatkan banjir, serta saluran drainase yang tidak mampu mengalirkan limpasan air ke kolam retensi.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Tahun 2016-2036 Kecamatan Dayeuhkolot merupakan kawasan rawan bencana banjir di Kabupaten Bandung. Kecamatan Dayeuhkolot memiliki luas lahan rawan banjir seluas 89,58% atau 986,727 Ha dari luas kecamatan (Hot et al., 2021).

Alternatif untuk penanganan banjir adalah melalui pembangunan *gray infrastructure* yaitu penanganan banjir bersifat fisik struktural atau konstruksi. Adapun *gray infrastructure* untuk penanganan banjir yaitu, saluran drainase, *floodway*, saluran pennghubung, pompa air, kolam retensi, pintu air, dan bendungan. Kehadiran *gray*



*infrastructure* bertujuan sebagai alternatif solusi pengurangan resiko banjir (Permana, 2020).

Penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot termuat di Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung Tahun 2016-2036 yaitu terdapat rencana pembangunan polder Leuwi Bandung, polder Andir, dan *floodway* sebagai sistem pengendalian debit limpasan dan mengurangi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot dan Baleendah. Namun saluran drainase belum tertata dan terintegrasi secara sempurna dengan kolam retensi sehingga proses aliran air terdapat hambatan saluran drainase belum tertata dan terintegrasi secara sempurna dengan kolam retensi sehingga proses aliran air terdapat hambatan (Nurulliah, 2019). Uraian tersebut menjadi latar belakang dilakukan penelitian kali ini dengan judul “**Kajian Penanggulangan Banjir Menggunakan *Gray Infrastructure* di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupeten Bandung**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, masalah dapat diidentifikasi dengan merumuskan poin-poin utama yang mempengaruhi kondisi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot yaitu Kecamatan Dayeuhkolot merupakan kawasan rawan bencana banjir dengan luas lahan rawan bencana banjir seluas 986,727 Ha atau sekitar 89,58 % dari total luas kecamatan. Terdapat rencana pembangunan polder Andir, polder Leuwi Bandung, dan *floodway* sebagai sistem pengendalian banjir untuk badan penerima limpasan air mengurangi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot. Namun sistem drainase belum tertata dan terintegrasi dengan kolam retensi secara sempurna sehingga proses aliran air terdapat hambatan. Berdasarkan perumusalan masalah melalui identifikasi poin-poin utama, maka disusunlah pertanyaan penelitian pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimanakah karakteristik banjir dan prioritas daerah penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot?
2. Bagaimanakah kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot?
3. Bagaimanakah konsep penanggulangan banjir menggunakan *gray infratructure* di Kecamatan Dayeuhkolot?

### 1.3 Tujuan dan Sasaran

#### 1.3.1 Tujuan

Tujuan pada kajian ini adalah merancang sistem penanggulangan banjir dengan menggunakan *gray infrastructure* yaitu saluran drainase dan polder yang terintegrasi agar menanggulangi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.

#### 1.3.2 Sasaran

Selaras dengan batasan masalah dan tujuan di atas, terdapat sasaran penelitian yang harus dicapai sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik banjir dan prioritas daerah penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot.
2. Mengidentifikasi kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot.
3. Mendesain *gray infratructures* untuk penanggulangan banjir Kecamatan Dayeuhkolot.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian mencakup cakupan wilayah dan substansi. Cakupan wilayah menguraikan area geografis yang menjadi fokus penelitian, sementara ruang lingkup substansi menjelaskan batasan topik dan isi yang dibahas dalam penelitian.

#### 1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Secara administrasi Kecamatan Dayeuhkolot berada di Kabupaten Bandung dengan letak geografis  $107^{\circ} 35' 15''$  sampai  $107^{\circ} 38' 13''$  Bujur Timur dan  $6^{\circ} 57' 39''$  sampai  $6^{\circ} 59' 29''$  Lintang Selatan. Berdasarkan batas administrasi, Kecamatan Dayeuhkolot berbatasan dengan Kota Bandung, Kecamatan Bojongsoang, Kecamatan Baleendah, dan Kecamatan Margahayu.

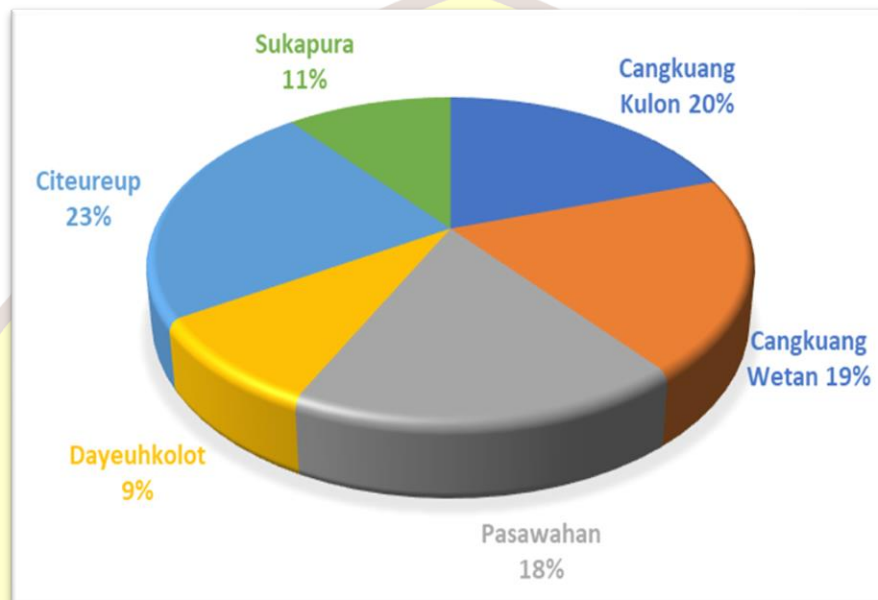
Terdapat 6 desa/kelurahan di Kecamatan Dayeuhkolot dengan luas wilayah keseluruhan mencapai 1.078 Ha. Berikut merupakan tabel luas desa/kelurahan di Kecamatan Dayeuhkolot.

**Tabel I.1 Luas Kecamatan Dayeuhkolot**

No	Desa/Kelurahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Cangkuang Kulon	214	19,9

No	Desa/Kelurahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
2	Cangkuang Wetan	210	19,5
3	Pasawahan	192	17,8
4	Dayeuhkolot	97	9
5	Citeureup	250	23,2
6	Sukapura	115	10,7
<b>Total</b>		<b>1.078</b>	<b>100</b>

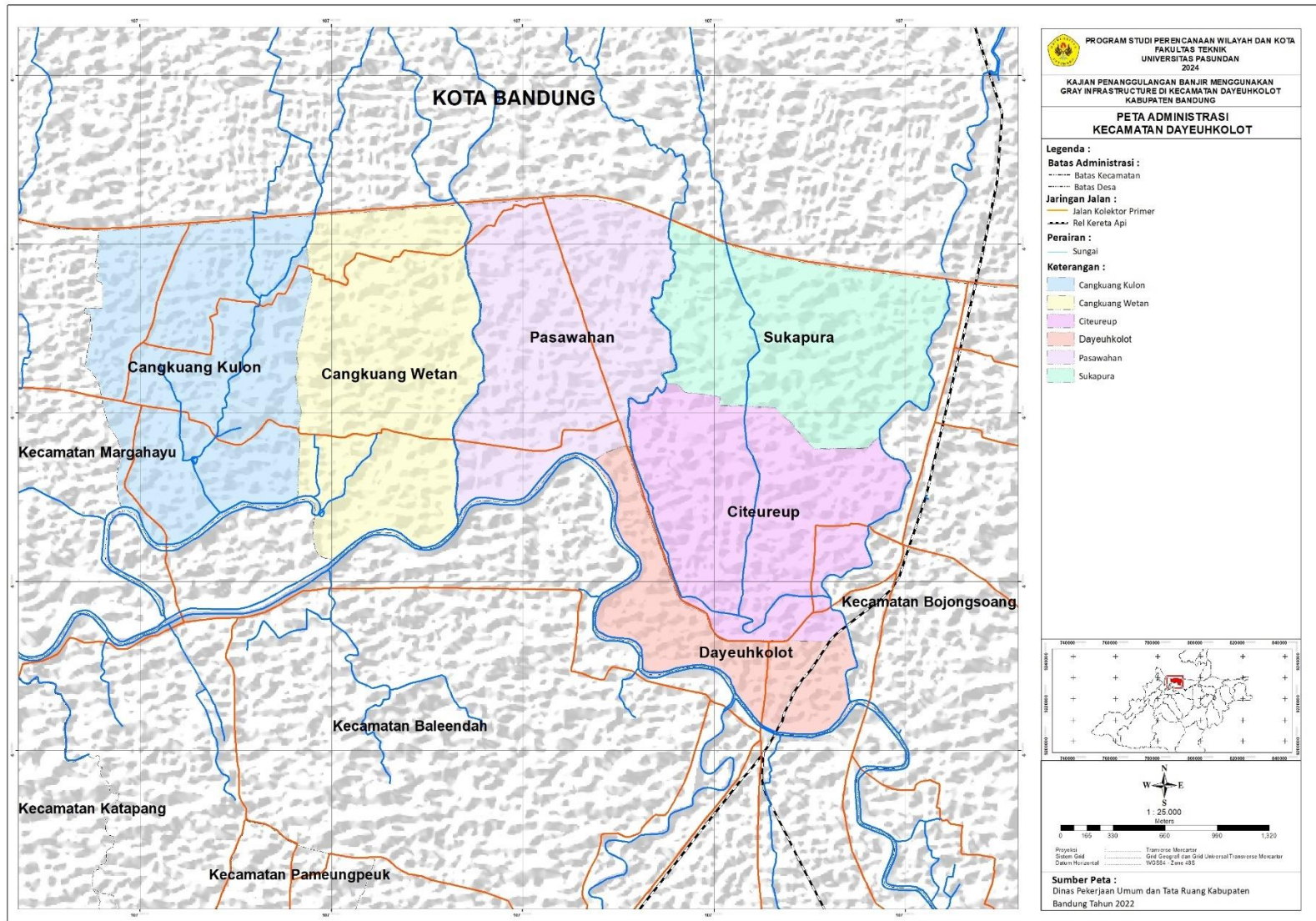
Sumber : Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung Tahun 2022



**Gambar I.1 Grafik Persentase Luas Wilayah Kecamatan Dayeuhkolot**

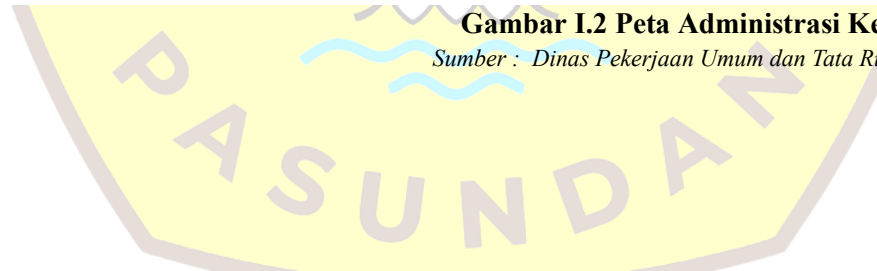
Sumber : Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung Tahun 2022

Berdasarkan pada tabel dan gambar diatas menunjukkan bahwa luas desa/kelurahan terbesar berada di Desa Citeureup dengan presentase 23% atau seluas 250 Ha, kemudian Desa Cangkuang Kulon dengan persentase 20% atau seluas 214 Ha. Desa/kelurahan terkecil berada di Desa Dayeuhkolot dengan persentase 9% atau seluas 97 Ha dan Desa Sukapura dengan presentase 11% ataus seluas 115 Ha.



**Gambar I.2 Peta Administrasi Kecamatan Dayeuhkolot**

*Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Bandung, 2022*





### 1.4.2 Ruang Lingkup Substansi

Ruang lingkup substansi selaras dengan sasaran pada penelitian ini yaitu karakteristik banjir dan konsep pengendalian banjir menggunakan *gray infrastructure* di Kecamatan Dayeuhkolot. Berikut merupakan batasan substansi pada penelitian ini :

1. Mengidentifikasi karakteristik banjir dan daerah prioritas penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot.

Karakteristik banjir meliputi penyebab banjir, durasi banjir, kecepatan datangnya banjir, pola banjir, dan akibat yang ditimbulkan. Sementara parameter penentuan daerah prioritas penanganan terdiri dari luas banjir, tinggi banjir, lama banjir, frekuensi banjir, dan kriteria kerugian (ekonomi, gangguan fasilitas sosial dan pemerintah, transportasi, daerah perumahan, dan hak milik pribadi).

2. Mengidentifikasi kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot.

Kondisi sistem drainase saat ini meliputi daerah yang terdapat saluran drainase dengan menggambarkan kondisi-kondisi aktual dan faktual terkait saluran drainase pada daerah genangan banjir dan daerah prioritas penanganan.

3. Mendesain *gray infrastuctures* untuk penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.

Dalam mendesain konsep penanggulangan banjir meliputi analisis hidrologi, perencanaan saluran drainase dan polder untuk mereduksi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot dilakukan dengan simulasi drianse kompleks menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM).

## 1.5 Metodologi

Metodologi dalam penelitian ini terdiri atas metode pendekatan, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan matriks analisis.

### 1.5.1 Metode Pendekatan

Pada penelitian ini digunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan gejala, peristiwa, dan terjadinya fenomena, serta memusatkan perhatian pada pemecahan masalah-masalah aktual sesuai dengan situasi saat penelitian berlangsung. Menurut Mishra & Alok, (2011) penelitian deskriptif terdiri

dari pengamatan langsung dan investigasi berbagai fakta bertujuan untuk menjelaskan kumpulan kondisi sebagaimana adanya.

**Metode Kuantitatif:** pada metode kuantitatif ini menekankan pada teknik pengukuran, penerapan pertanyaan yang terorganisir, pengembangan alur ukur, serta penetapan skala yang bisa dianalisis secara statistik. Masih dalam (Mishra & Alok, 2011) penelitian kuantitatif didasarkan pada aspek kuantitas. Hal ini berkaitan dengan objek yang dapat diungkapkan dalam bentuk kuantitas atau sesuatu yang dapat dihitung. Jenis penelitian seperti ini melibatkan analisis eksperimental sistematis dari Pengamatan fenomena secara terstruktur menggunakan metode statistik, matematika, atau komputasi dalam bentuk numerik seperti statistik, persentase, dan sebagainya.

Metode deskriptif kuantitatif ini digunakan untuk menyesuaikan dengan variabel penelitian yang berfokus pada masalah-masalah terkini dan fenomena yang sedang berlangsung, dengan hasil penelitian berupa angka-angka yang memiliki arti tertentu. Pada penelitian ini, metode pendekatan ini digunakan dalam menganalisis sasaran pada tabel berikut ini. Pada penelitian ini, metode pendekatan ini digunakan dalam menganalisis sasaran pada tabel berikut ini.

**Tabel I.2 Metode Pendekatan Sasaran Penelitian**

No	Sasaran	Metode Pendekatan	Keterangan
1	Mengidentifikasi karakteristik banjir dan daerah prioritas penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot	Kuantitatif Deskriptif	Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengetahui parameter-parameter banjir dan prioritas daerah penanganan.
2	Mengidentifikasi kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot		Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengetahui daerah yang terdapat saluran drainase dalam mengalirkan limpasan air.
3	Mendesain <i>gray infratructures</i> untuk penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot		Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengetahui analisi hidrologi konsep penanggulangan banjir untuk mereduksi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot

Sumber : Rumusan Penelitian, 2022

### 1.5.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik memperoleh data dengan tujuan memperoleh informasi yang untuk mencapai sasaran pada penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui dua cara: pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder

## A. Mengidentifikasi Karakteristik Banjir dan daerah prioritas penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot

Dalam mengidentifikasi karakteristik banjir dan daerah prioritas penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot membutuhkan data primer dan sekunder, berikut merupakan kebutuhan data dalam mengidentifikasi karakteristik banjir dan daerah prioritas penanganan.

### 1. Pengumpulan Data Primer

Metode pengumpulan data primer merupakan metode pengumpulan data yang diperoleh langsung dari lapangan oleh peneliti. Pengumpulan data primer dalam mencapai sasaran ini yaitu berupa wawancara untuk memperoleh informasi mengenai banjir di wilayah kajian.

#### a. Metode Sampling

Pada penelitian ini digunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pemilihan informan kunci yang dipilih berdasarkan pengetahuan mereka yang relevan dengan penelitian dan kemampuan mereka untuk mewakili pihak-pihak yang memiliki informasi terkait penelitian. Pemilihan metode sampling didasarkan pada mencari narasumber yang sesuai dengan kriteria-kriteria tertentu untuk mendapatkan informasi yang mendukung dalam mencapai tujuan penelitian. Adapun kriteria narasumber pada penelitian yaitu, sebagai berikut.

**Tabel I.3 Kriteria Narasumber Sasaran 1**

No.	Narasumber	Kriteria Narasumber
1	Kantor Kecamatan Dayeuhkolot	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memahami dan mengetahui terkait kondisi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot</li><li>• Telah bekerja selama 5 tahun</li><li>• Berdomisili di Kecamatan Dayeuhkolot</li></ul>
2	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bandung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memahami dan mengetahui terkait kondisi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot</li><li>• Telah bekerja selama 5 tahun</li><li>• Bekerja di Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan</li><li>• Merupakan kepala bidang atau kepala seksi</li></ul>

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

#### b. Wawancara

Wawancara merupakan memperoleh data yang melibatkan sesi tanya jawab mengenai masalah penelitian, dengan tujuan memahami fenomena yang diteliti dari sudut pandang narasumber, serta menggali pemikiran narasumber secara mendalam.

Wawancara pada sasaran ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik banjir di Kecamatan Dayeuhkolot. Berikut merupakan topik wawancara yang akan dilakukan:

**Tabel I.4 Topik Wawancara Sasaran 1**

No.	Keterangan	Sumber	Topik Wawancara
1	Penyebab banjir di Kecamatan Dayeuhkolot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kantor Kecamatan Dayeuhkolot</li> <li>Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bandung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyebab banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> <li>Pola datangnya banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> <li>Berapakah ketinggian banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> <li>Dampak Banjir</li> </ul>
2	Lama genangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lama genangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> <li>Lama genangan banjir di setiap desa/keluarahan atau lokasi genangan banjir.</li> <li>Waktu rata-rata genangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> <li>Berapakah ketinggian rata-rata banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.</li> </ul>

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

## 2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari pihak lain. Data ini dikumpulkan dengan mencari informasi dari instansi-instansi yang terkait dengan topik penelitian. Untuk mendapatkan informasi mengenai masalah banjir diperlukan data-data sekunder yang meliputi :

**Tabel I.5 Kebutuhan Data Sekunder Sasaran 1**

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Instansi	Tahun
1	Debit banjir	Dokumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bandung</li> <li>Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWS)</li> </ul>	2012-2021
2	Dampak Banjir	Dokumen	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bandung	2021
3	Lokasi Banjir	Peta/SHP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bandung</li> <li>Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWS)</li> </ul>	2021

Sumber : Rumusan Penelitian 2022



## B. Mengidentifikasi Kondisi Sistem Drainase Saat Ini di Kecamatan Dayeuhkolot

Dalam mengidentifikasi kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot membutuhkan data primer dan sekunder, yaitu sebagai berikut.

### 1. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian oleh peneliti. Perolehan data primer dalam mencapai sasaran ini yaitu berupa wawancara untuk memperoleh informasi mengenai banjir di wilayah kajian.

#### a. Metode Sampling

Untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan, metode sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*. Narasumber yang dituju sesuai dengan kriteria agar mendapatkan informasi yang mendukung analisis pada sasaran ini, berikut merupakan kriteria narasumber.

**Tabel I.6 Kriteria Narasumber Sasaran 2**

Narasumber	Kriteria Narasumber
Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bandung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami dan mengetahui terkait kondisi banjir di Kecamatan Dayeuhkolot</li> <li>• Telah bekerja selama 5 tahun</li> <li>• Bekerja di Bidang Drainase</li> <li>• Merupakan kepala bidang atau kepala seksi</li> </ul>

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

#### b. Wawancara

Wawancara pada sasaran ini untuk mendapatkan fakta-fakta dan informasi mengenai kondisi aktual saluran drainase. Berikut merupakan topik wawancara akan dilakukan :

**Tabel I.7 Topik Wawancara Sasaran 2**

Keterangan	Sumber	Topik Wawancara
Kondisi saluran drainase	Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensi saluran drainase</li> <li>• Kondisi keseluruhan saluran drainase</li> <li>• Lokasi saluran drainase yang tidak terpelihara</li> <li>• Saluran drainase mengalirkan limpasan ke kolam retensi atau sungai</li> <li>• Daya tampung kolam retensi</li> </ul>

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

### c. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati bagaimana kondisi sistem drainase di Kecamatan Dayeuhkolot. Tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi secara langsung terhadap kondisi sistem drainase di wilayah kajian.

**Tabel I.8 Poin Observasi**

No.	Poin Observasi	Metode	Alat
1	Gray infrastructure penanggulangan dan pengendalian banjir yaitu polder/kolam retensi	Pengamatan dan Dokumentasi	Kamera
2	Kondisi saluran drainase saat ini		

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

### 2. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder adalah proses mengumpulkan data yang diperoleh dari dokumen, peraturan, SHP, atau peta dari instansi terkait yang relevan dengan studi yang sedang diteliti. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian yang akan dikaji dapat diperoleh dari beberapa instansi dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel I.9 Kebutuhan Data Sekunder Sasaran 2**

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Instansi	Tahun
1	Saluran drainase	Peta/SHP	Dinas Pekerjaan Umum dan	2021
2	Dimensi saluran drainase	Dokumen	Tata Ruang Kabupaten	2021
3	Dimensi kolam retensi	Dokumen	Bandung	2021
4	Topografi	Peta/SHP		2021

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

### C. Mendesain Gray Infrastructure untuk Penanggulangan Banjir di Kecamatan Dayeuhkolot

Dalam mendesain gray infrastructures pendelaian banjir di Kecamatan Dayeuhkolot dibutuhkan data sekunder. Data sekunder yang digunakan dalam sasaran ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel I.10 Kebutuhan Data Sekunder Sasaran 3**

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Instansi	Tahun
1	Data hidrologi (intensitas curah hujan)	Dokumen	Balai Besar Wilayah Sungai Citarum	2012-2021

No.	Jenis Data	Bentuk Data	Instansi	Tahun
3	Daerah aliran sungai di Kecamatan Dayeuhkolot	Peta/SHP		2021
4	Saluran drainase	Peta/SHP	Dinas Pekerjaan Umum dan	2021
5	Dimensi saluran drainase	Dokumen	Tata Ruang Kabupaten	
6	Dimensi kolam retensi	Dokumen	Bandung	
7	Topografi	Peta/SHP		
8	Kemiringan Lereng	Peta/SHP		

Sumber : Rumusan Penelitian 2022

### 1.5.3 Metode Analisis

#### A. Mengidentifikasi Karakteristik Banjir dan Daerah Prioritas Penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot

Dalam menganalisis karakteristik banjir digunakan analisis deskriptif dan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu dengan penjabaran dan penjelasan tentang karakteristik banjir di Kecamatan Dayeuhkolot. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan mengenai karakteristik banjir dan untuk menentukan prioritas daerah penanganan menggunakan metode skoring pada parameter penentuan. Berikut merupakan parameter-parameter penentuan yang digunakan :

1. Parameter banjir, meliputi tinggi genangan, luas genangan, frekuensi genangan dalam satu tahun dan lama genangan terjadi. Kriteria parameter genangan seperti dalam Tabel di bawah ini.

**Tabel I.11 Parameter Banjir**

No	Parameter Genangan	Nilai	Persentase Nilai
1	Tinggi Genangan (m)		
	> 0,50	35	100
	0,30 – 0,50		75
	0.20 – 0,30		50
	0.10 – 0.20		25
	< 0,10		0
2	Luas Genangan (Ha)		
	> 8	25	100
	4 – 8		75
	2 – 4		50
	1 – 2		25
	> 1		0
3	Lamanya Genangan (Jam)		

No	Parameter Genangan	Nilai	Persentase Nilai
	> 8	20	100
	4 - 8		75
	2 - <4		50
	1 - 2		25
	< 1		0
4	Frekuensi Genangan		
	Sangat Sering (10 kali/tahun)	20	100
	Sering (6 kali/ tahun)		75
	Kurang Sering (3 kali/tahun)		50
	Jarang (1kali/tahun)		25
	Tidak pernah		0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

- Parameter kerugian ekonomi, parameter ini dihitung berdasarkan kerugian atas fasilitas ekonomi yang ada, seperti Kawasan industri, fasilitas umum, fasilitas sosial, perkantoran, perumahan, daerah pertanian dan pertamanan.

**Tabel I.12 Kriteria Kerugian Ekonomi**

No	Parameter	Pengaruh/Kerugian	Nilai
1	Genangan pada daerah industri, daerah komersial dan daerah perkantoran padat	Tinggi	100
2	Genangan pada daerah industri dan daerah komersial yang kurang padat	Sedang	65
3	Banjir mempengaruhi atau terjadi di daerah perumahan dan/atau daerah pertanian (dalam daerah perkotaan yang terbatas)	Kecil	30
4	Genangan pada daerah yang jarang penduduk dan daerah yang tidak produktif	Sangat Kecil	0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

- Parameter gangguan sosial dan fasilitas pemerintah

**Tabel I.13 Kriteria Gangguan Sosial dan Fasilitas Pemerintah**

No	Parameter	Pengaruh/Kerugian	Nilai
1	Genangan terjadi pada daerah yang banyak pelayanan fasilitas sosial dan fasilitas pemerintah	Tinggi	100
2	Genangan terjadi di daerah yang sedikit pelayanan fasilitas sosial dan fasilitas pemerintah	Sedang	65
3	Genangan mempengaruhi atau terjadi di daerah yang pelayanan fasilitas sosial dan fasilitas pemerintah terbatas	Kecil	30
4	Tidak ada fasilitas sosial dan fasilitas pemerintah	Sangat Kecil	0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

#### 4. Paramter kerugian dan gangguan transportasi

**Tabel I.14 Kriteria Kerugian dan Gangguan Transportasi**

No	Parameter	Pengaruh/Kerugian	Nilai
1	Genangan terjadi di daerah yang jaringan transportasinya padat	Tinggi	100
2	Genangan terjadi di daerah yang jaringan transportasinya kurang padat	Sedang	65
3	Genangan mempengaruhi atau terjadi di daerah yang jaringan transportasinya terbatas	Kecil	30
4	Jika tidak ada jaringan jalan	Sangat Kecil	0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

#### 5. Parameter kerugian pada daerah perumahan

**Tabel I.15 Kriteria Pada Daerah Perumahan**

No	Parameter	Pengaruh/Kerugian	Nilai
1	Genangan terjadi di daerah perumahan padat sekali	Tinggi	100
2	Genangan terjadi di daerah perumahan yang kurang padat	Sedang	65
3	Genangan mempengaruhi atau terjadi di daerah yang hanya pada beberapa bangunan perumahan	Kecil	30
4	Jika ada perumahan pada daerah genangan	Sangat Kecil	0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

#### 6. Parameter kerugian hak milik pribadi/ rumah tangga

**Tabel I.16 Kriteria Kerugian Hak Milik Pribadi**

No	Parameter	Pengaruh/Kerugian	Nilai
1	Kerugian lebih dari 80 % nilai milik pribadi	Tinggi	100
2	Kerugian 80% nilai milik pribadi	Sedang	65
3	Kerugian kurang dari 40% nilai milik pribadi	Kecil	30
4	Tidak ada kerugian milik pribadi	Sangat Kecil	0

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

Untuk mendapatkan daerah prioritas penanganan dilihat dari jumlah nilai dari keenam kriteria tersebut di atas berkisar antara 0 s/d 600. Nilai tertinggi merupakan kawasan dengan prioritas utama, makin rendah nilainya makin rendah pula prioritasnya. Menurut Rufina et al., (2019) skoring yang digunakan pada dalam menentukan daerah prioritas genangan ini yaitu sebagai berikut :

##### 1. Skoring parameter genangan atau banjir

$$\text{Nilai Parameter} = \text{Nilai} \times \text{Persentase Parameter}$$

2. Skoring kriteria kerugian

$$\begin{aligned} \text{Nilai Kerugian} &= \text{Kerugian Ekonomi} + \text{Gangguan Sosial dan Fasilitas Pemerintah} \\ &+ \text{Kerugian Transportasi} + \text{Kerugian Pada Perumahan} \\ &+ \text{Kerugian Hak Milik Pribadi} \end{aligned}$$

3. Daerah yang menjadi prioritas genangan

$$\text{Daerah Prioritas} = \text{Nilai Parameter} + \text{Nilai Kerugian}$$

**B. Mengidentifikasi Kondisi Sistem Drainase Saat Ini di Kecamatan Dayeuhkolot**

Dalam menganalisis kondisi sistem saat ini drainase digunakan analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yaitu dengan penjabaran dan penjelasan tentang kondisi sistem drainase saat ini di Kecamatan Dayeuhkolot pada genangan banjir. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan mengenai kondisi saluran drainase pada daerah prioritas penanganan. Adapun kondisi saat ini yang dideskripsikan yaitu kondisi fisik diantaranya ukuran atau dimensi saluran, kerusakan pada saluran, titik yang tergenang banjir, dan penyebab terjadinya banjir pada saluran.

**C. Mendesain Gray Infrastructures untuk Penanggulangan Banjir di Kecamatan Dayeuhkolot**

Analisis hidrologi dilakukan untuk memperoleh curah hujan rencana. Adapun analisis hidrologi yang dilakukan sebagai berikut :

1. Uji penyimpangan data curah hujan.
2. Uji konsistensi data curah hujan.
3. Perhitungan curah hujan wilayah berdasarkan pencatatan data curah hujan yang ada di Kecamatan Dayeuhkolot dengan menggunakan metode Poligon Thiessen.
4. Analisis frekuensi curah hujan melalui parameter statistik dan pemilihan jenis sebaran yang digunakan untuk perhitungan curah hujan rencana.
5. Perhitungan curah hujan rencana, dilakukan uji kecocokan untuk mengetahui apakah data curah hujan yang ada sudah sesuai dengan jenis sebaran yang dipilih, dan perhitungan distribusi curah hujan jam-jaman.

Untuk mendesain *gray infrastructure* pengendalian banjir dilakukan simulasi sistem drainase yang kompleks menggunakan *Storm Water Management Model*

(SWMM). Adapun langkah-langkah simulasi sistem drainase kompleks yang dilakukan sebagai berikut (Amin, 2020) :

1. Penggambaran *layout* dan komponen sistem : Sistem drainase yang dimodelkan terdiri dari objek *subcatchment*, *junction* dan *outfall*, *conduit*, *storage unit*, dan *pump*.
2. Input data : Adapun data yang diinput adalah data curah hujan dengan periode ulang, daerah tangkapan hujan, *node*, dan *links*.
3. Kondisi batas : Kondisi batas yang diterapkan untuk penelusuran aliran di saluran adalah kondisi batas di hulu dan hilir.
4. Penggambaran sistem dalam *map* : Sistem drainase yang telah disimulasikan ditambahkan dengan objek *storage unit* untuk merepresentasikan kolam retensi.
5. *Editing* komponen : Mengatur nilai variabel dari objek-objek yang telah ditambahkan.
6. Pengaturan dan menjalankan simulasi

Penggunaan SWMM untuk pemodelan sistem drainase pada penelitian ini didasarkan pada keakuratan hasil dari simulasi sistem drainase. Menurut Efrizal et al., (2022) SWMM lebih efektif untuk dijadikan alternatif penanganan masalah banjir yang tepat. Selain itu, menurut Secilia et al., (2023) SWMM lebih praktis dalam melakukan pemodelan drainase.

#### 1.5.4 Variabel Penelitian

Sebagai upaya untuk mempermudah dalam mencapai sasaran disusunlah variabel yang berkaitan dengan kajian penanggulangan banjir menggunakan *gray infrastructure*. Berikut merupakan variabel-variabel penelitian pada tabel di bawah ini.

**Tabel I.17 Variabel Penelitian**

No	Faktor Penelitian	Variabel
1	Kawasan Perkotaan	Jenis kawasan perkotaan Status kebencanaan
2	Penanggulangan Banjir	Kondisi Sistem Drainase
3	Konsep Penanggulangan Banjir	Rencana penanggulangan banjir Kondisi fisik wilayah Karakteristik banjir

Sumber : Rumusan Penelitian, 2022



## 1.6 Matriks Analisis

Sebagai upaya memberikan kemudahan dalam melakukan analisis, disusunlah matriks analisis pada tabel di bawah ini.

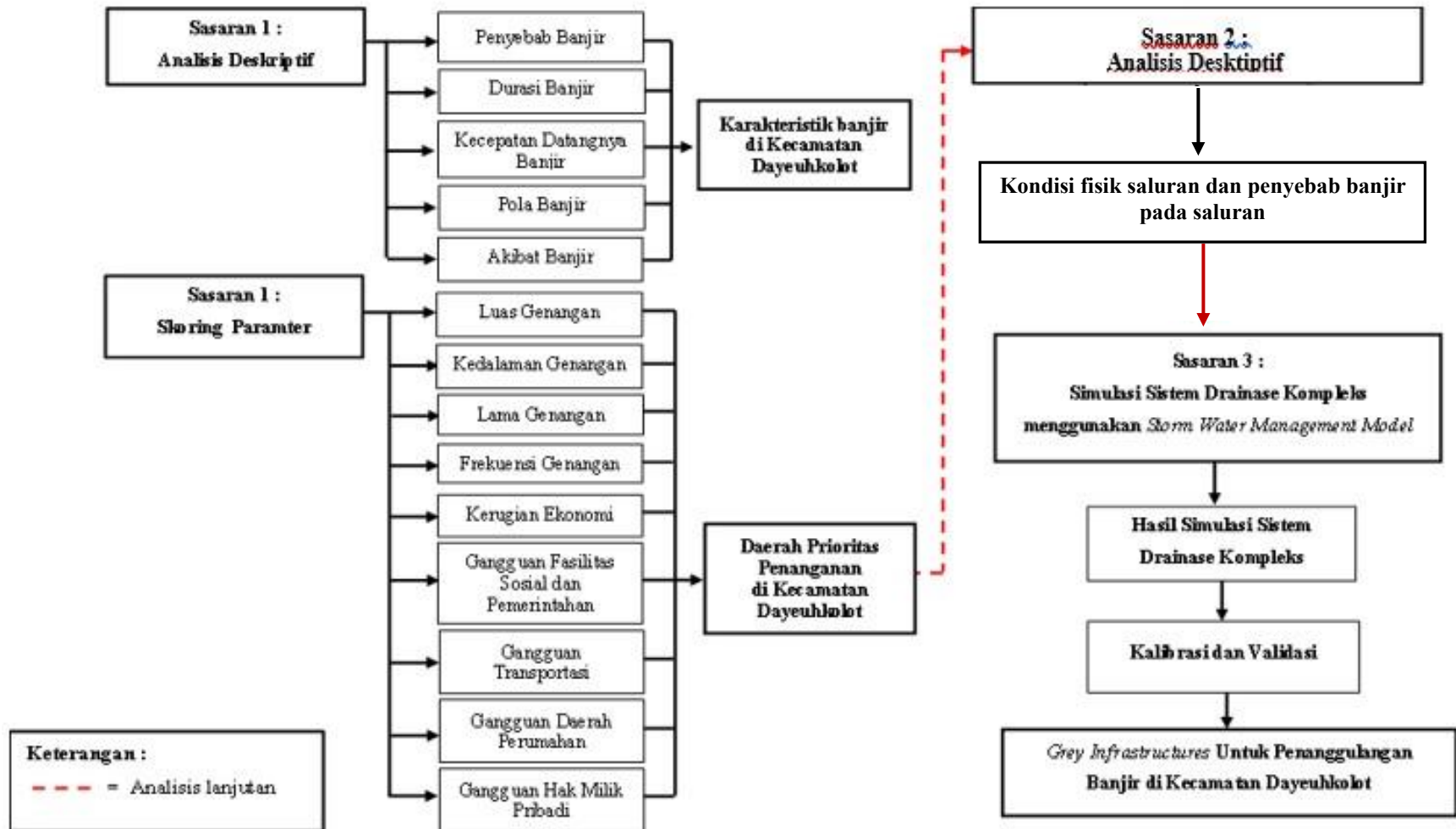
**Tabel I.18 Matriks Analisis**

No.	Sasaran	Output	Metode Analisis	Pengumpulan Data		Tahun Data	Sumber Data
				Primer	Sekunder		
1	Mengidentifikasi karakteristik banjir dan daerah prioritas penanganan di Kecamatan Dayeuhkolot.	Karakteristik banjir	Deskriptif	Wawancara	Penyebab banjir Dampak akibat banjir Ketinggian banjir Luas genangan Frekuensi banjir Pola banjir Durasi banjir	2012-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BPBD Kabupaten Bandung</li> <li>• BBWS Citarum</li> <li>• DPUTR Kabupaten Bandung</li> <li>• Kantor Kecamatan Dayeuhkolot</li> </ul>
2	Mengidentifikasi kondisi sistem drainase di Kecamatan Dayeuhkolot	Kondisi saluran drainase saat ini	Deskriptif	Observasi lapangan	Peta saluran drainase	2021	Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Bandung
3	Mendesain <i>gray infrastructure</i> untuk penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot	Curah hujan rencana	Analisis Hidrologi		Intensitas curah hujan Peta Daerah Aliran Sungai Peta saluran drainase Dimensi saluran drainase Kapasitas polder Peta topografi Peta Kemiringan Lereng Penggunaan lahan	2012-2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BBWS Citarum</li> <li>• DPUTR Kabupaten Bandung</li> </ul>
		Sistem drainase yang terintegrasi dengan polder	Simulasi sistem drainase kompleks menggunakan <i>Storm Water Management Model</i>				

Sumber : Rumusan Penelitian, 2022

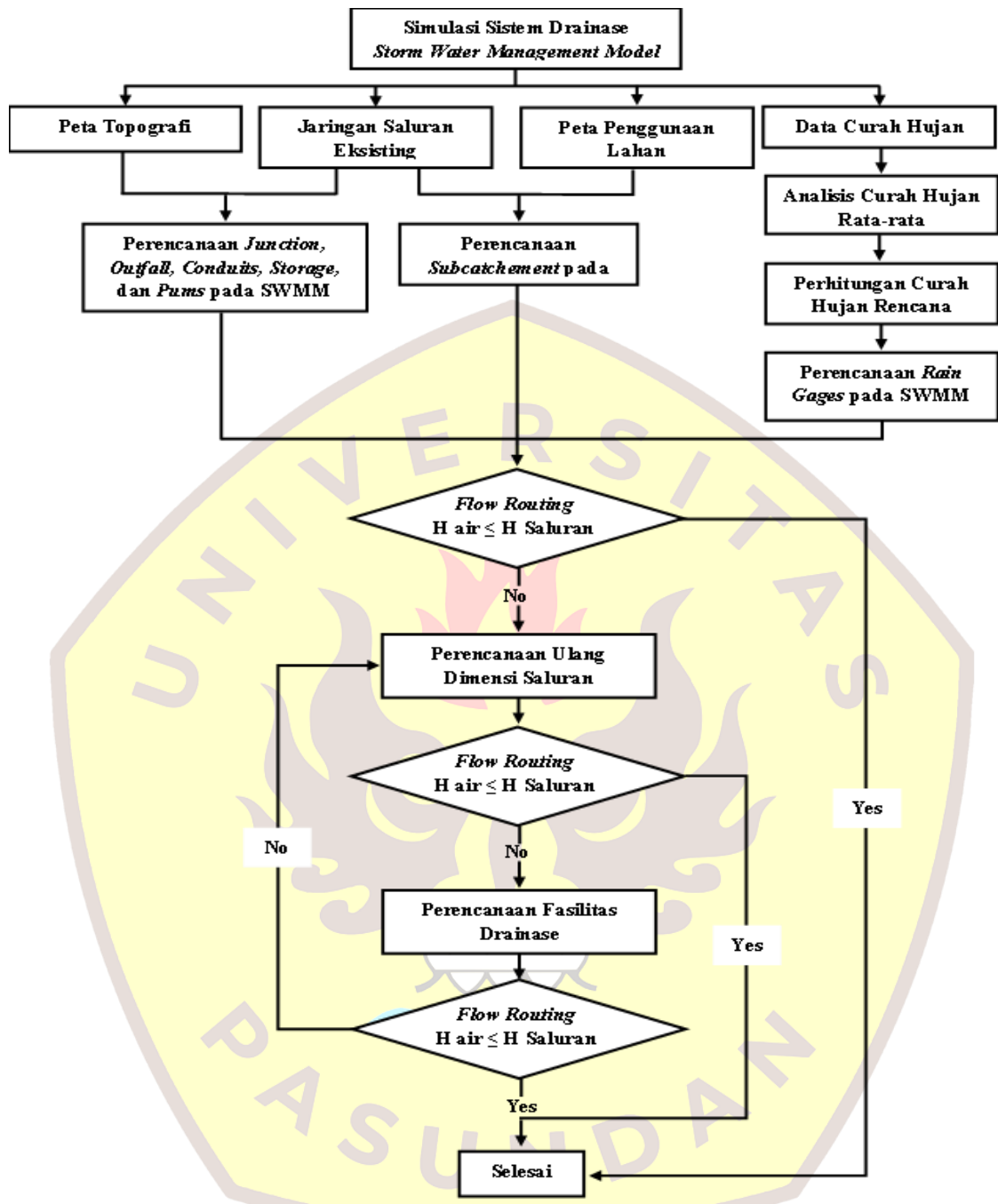


## 1.7 Kerangka Analisis



Gambar I.3 Kerangka Analisis

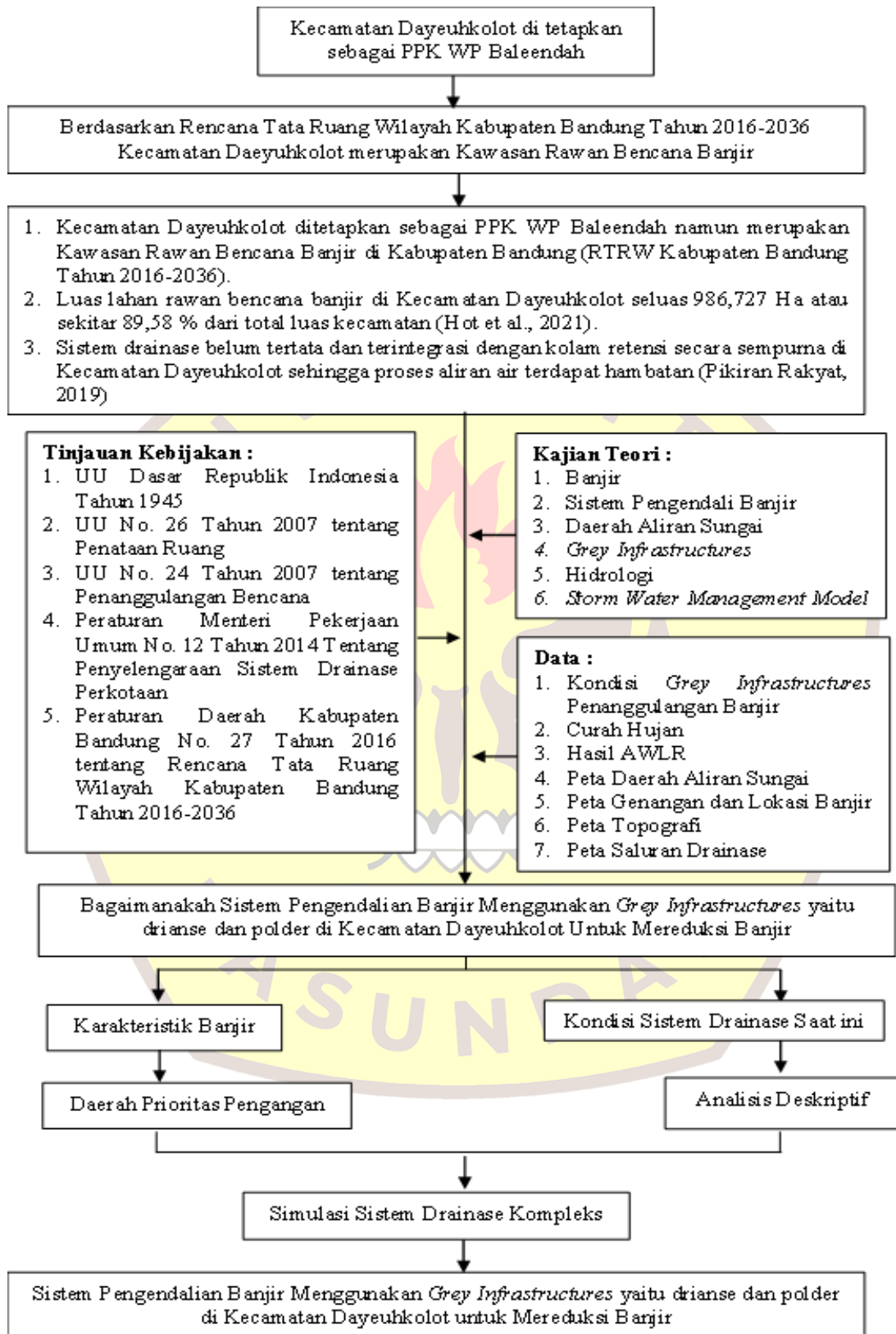
Sumber : Rumusan Penelitian, 2022



Gambar I.4 Alur Pemodelan Sistem Drainase

Sumber : Rumusan Penelitian, 2022

## 1.8 Kerangka Pemikiran



**Gambar 1.5 Kerangka Pemikiran**

Sumber : Rumusan Penelitian, 2022

## **1.9 Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan disusun untuk memudahkan pembaca memahami keseluruhan isi penelitian secara konseptual. Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, ruang lingkup penelitian (yang meliputi ruang lingkup wilayah dan materi), metodologi (meliputi metode pendekatan, metode pengumpulan data, dan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini), kerangka analisis, kerangka berpikir, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tinjauan singkat tentang teori-teori, kebijakan, dan informasi yang relevan yang mendukung permasalahan yang dibahas, baik dari literatur formal maupun pengamatan langsung yang dapat diverifikasi.

### **BAB III GAMBARAN UMUM**

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum terkait kebijakan, kondisi fisik, kondisi kependudukan, profil banjir, dan penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil-hasil analisis, yaitu hasil analisis karakteristik banjir dan daerah prioritas penangan di Kecamatan Dayeuhkolot, kondisi sistem drainase di Kecamatan Dayeuhkolot, dan desain *gray infrastructure* untuk penanggulangan banjir di Kecamatan Dayeuhkolot.

### **BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Bab ini merupakan penutup pada penelitian yang berisikan kesimpulan dan rekomendasi. Kesimpulan merupakan ringkasan pokok dari hasil penelitian. Sementara, rekomendasi penelitian merupakan hal-hal yang bisa dilakukan untuk mendukung penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahiablame, L., & Shakya, R. (2016). Modeling flood reduction effects of low impact development at a watershed scale. *Journal of Environmental Management*, 171, 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.01.036>
- Amin, B. Al. (2020). *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Deepublish.
- Andrianto, Junaidi, A., & Irawan, B. B. (2021). Evaluasi Jaringan Drainase Kampus Universitas Dharma Andalas Menggunakan Software Storm Water Management Model. *Jurnal Riset Dan Inovasi Teknologi*, 01(01), 13–25.
- Behrouz, M. S., Zhu, Z., Matott, L. S., & Rabideau, A. J. (2019). A New Tool for Automatic Calibration of the Storm Water Management Model (SWMM). *Journal of Hydrology*, 1–31.
- Besperri, G. G., & Pratiwi, N. A. (2018). Analisis Saluran Drainase Dalam Mengurangi Genangan Banjir Menggunakan EPA SWMM 5.1.013 (Studi Kasus Jalan Kalimantan Kelurahan Rawa Makmur Kota Bengkulu). *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi Dan Aplikasi (SeNITiA)*, 254–256.
- Bibi, T. S., Kara, K. G., Bedada, H. J., & Bedada, R. D. (2023). Application of PCSWMM for assessing the impacts of urbanization and climate changes on the efficiency of stormwater drainage systems in managing urban flooding in Robe town, Ethiopia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101291>
- Browder, G., Ozment, S., Bescos, I. R., Gartner, T., & Lange, G.-M. (2019). *Integrating Green And Gray: Creating Next Generation Infrastructure*. <http://hdl.handle.net/10986/31430>
- Chen, W., Wang, W., Huang, G., Wang, Z., Lai, C., & Yang, Z. (2021). The capacity of grey infrastructure in urban flood management: A comprehensive analysis of grey infrastructure and the green-grey approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 54, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102045>
- Efrizal, E., Hidayati, N., Adi Saputro, Y., Jepara, U., & Artikel, I. (2022). Implementasi Software Hec-Ras 4.1.0 Dan Epa Storm Water Management Model (Swmm) 5.1.0 Pada Efektivitas Analisis Saluran Drainase (Studi Kasus Desa Kelet Kecamatan

- Keling Kabupaten Jepara). *Jurnal Civil Engineering Study* , 02(1), 7–16.  
<https://doi.org/10.43001/jces>
- Gao, X., Yang, Z., Han, D., Huang, G., & Zhu, Q. (2020). A Framework for Automatic Calibration of SWMM Considering Input Uncertainty. *Hydrologi and Earth System Science*, 1–25. <https://doi.org/10.5194/hess-2020-367>
- Haron, A. (2020). Integration between Torrent Protection Gray Infrastructures with Constructed Wetland to Achieve Resilience in Ras Gharib. In *Journal of Urban Research* (Vol. 36). <https://www.turenscape.com/en/project/index/4.html>
- Hot, I., Sitorus, O., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). *Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring*. 10(1), 14–19.
- Irawan, M. F., Hidayat, Y., & Tjahjono, B. (2018). Penilaian Bahaya Dan Arahan Mitigasi Banjir Di Cekungan Bandung. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(1), 1–6. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.1.1-6>
- Istiarto. (2013). *Pengendalian Banjir Sungai*. Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM.
- Kodoatie, R. J. (2013). *Rekayasa Dan Manajemen Banjir Kota*. Penerbit ANDI.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air*. Penerbit ANDI.
- Kottegoda, N. T., & Rosso, R. (2008). *APPLIED STATISTICS FOR CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERS* (Second Edition). Blackwll Publishing. [https://www.academia.edu/26724680/N\\_T\\_Kottegoda\\_R\\_Rosso\\_Applied\\_Statistics\\_for\\_Civil\\_and\\_Environmental\\_Engineers\\_Blackwell\\_Pub\\_2008\\_Copy](https://www.academia.edu/26724680/N_T_Kottegoda_R_Rosso_Applied_Statistics_for_Civil_and_Environmental_Engineers_Blackwell_Pub_2008_Copy)
- Lashof, D., & Neuberger, J. (2023). Climate-smart infrastructure in the United States—what does it look like and how do we get it built? *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 3(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/acbc95>
- Mishra, S. B., & Alok, S. (2011). Handbook Of Research Methodology. In *Handbook Of Research Me. Educreation Publishing*. <https://www.researchgate.net/publication/319207471>
- Nurulliah, N. (2019). Sistem Drainase Buruk, Salah Satu Penyebab Banjir di Selatan Bandung. *Pikiran Rakyat*.



- Permana, A. (2020). Usulan Tim Satgas ITB: Perlu Implementasi Grey Infrastructure dan Green Infrastructure untuk Penanganan Banjir DKI Jakarta. *Institut Teknologi Bandung*.
- Prudencio, L., & Null, S. E. (2018). Stormwater management and ecosystem services: A review. *Environmental Research Letters*, 13(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa81a>
- Rismasari, R., Harisuseno, D., & Hendrawan, A. P. (2018). Kajian Penanggulangan Genangan Yang Terintegrasi Di Kawasan Pilang, Probolinggo. *Jurnal Teknik Pengairan*, 9(1), 47–59. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2018.009.01.5>
- Rossmann, L. A., & Huber, W. C. (2016). *Storm Water Management Model Reference Manual Volume I-Hydrology (Revised) Office of Research and Development Water Supply and Water Resources Division: Vol. Volume I-Hydrology*. EPA United States Environmental Protection Agency.
- Rufina, A., Wardhani, E., & Sulistyowati, L. A. (2019). Analisis Penentuan Skala Prioritas Genangan Atau Banjir Di Kecamatan Bogor Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 07(2), 81–91.
- Santoso, D. H. (2019). Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Tingkat Kerentanan dengan Metode Ecodrainage Pada Ekosistem Karst di Dukuh Tunggu, Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Jurnal Geografi*, 16(1), 7–15. <https://doi.org/10.15294/jg.v16i1.17136>
- Secilia, P. M., Bisri, M., & Andawayanti, U. (2023). Studi Evaluasi Sistem Drainase Air Limpasan Permukaan Di Site Gurimbang Mine Operation PT Berau Coal Study Evaluation of Surface Runoff Mine Drainage System at Gurimbang Mine Operation PT Berau Coal. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 03(02), 719–732. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.tahun.vol.no>
- Suripin. (2014). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* (Edition I). Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologie terapan*. Beta Offset.
- Vrugt, J. A., ter Braak, C. J. F., Gupta, H. V., & Robinson, B. A. (2009). Equifinality of formal (DREAM) and informal (GLUE) Bayesian approaches in hydrologic modeling? *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 23(7), 1011–1026. <https://doi.org/10.1007/s00477-008-0274-y>
- Wahyudi, S. I., & Adi, H. P. (2016). *Drainase Sistem Polder*. EF Press Digimedia.

Wesenbeeck, B. K. Van, Ijff, S., Jongman, B., Balog, S., Kaupa, S., Bosche, L., Lange, G. M., Nielsen, N. H., Nieboer, H., Taishi, Y., Kurukulasuriya, P., & Meliane, I. (2017). *Implementing Nature Based Flood Protection: Principles And Implementation Guidance*. World Bank Publication. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

