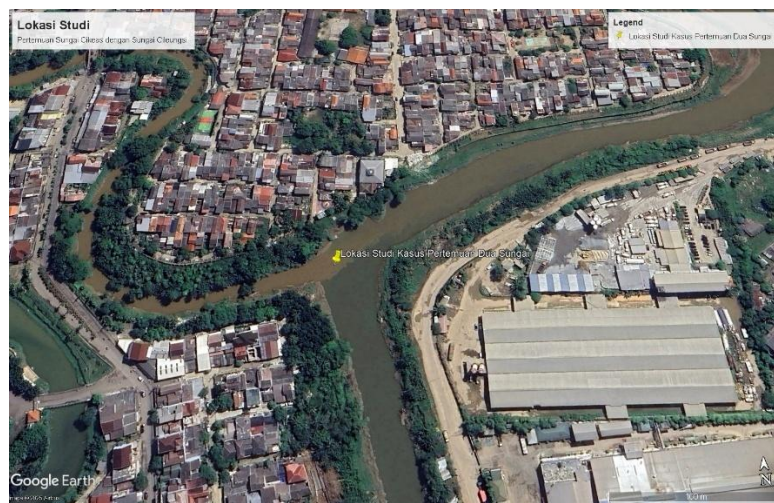


BAB III

METODOLOGI

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi studi kasus yaitu pertemuan Sungai Cileungsi dan Sungai Cikeas. Sungai Cikeas dan Cileungsi bertemu di perbatasan selatan Kota Bekasi dengan Gunung Putri, Bogor, tepatnya di wilayah Jatiasih, Kota Bekasi, dan membentuk Kali Bekasi. Lokasi ini secara geografis berada di $6^{\circ}18'15.14''\text{S}$ - $106^{\circ}58'19.09''\text{E}$



Gambar 3. 1 Lokasi penelitian pertemuan dua Sungai

(Sumber : Google Earth Pro)

3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam proses penelitian, kemudian dilakukan pengolahan data dengan jangka waktu yang ditentukan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Waktu penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Bulan																			
		Jan				Feb				Mar				Apr				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																				
2	Pengumpulan Data																				
3	Seminar Proposal																				
4	Pengolahan Data																				
5	Seminar Hasil																				
6	Sidang																				

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif Kuantitatif. Penelitian ini akan membahas mengenai analisis pengendalian banjir. Metode penelitian ini akan mendeskripsikan suatu peristiwa yang terjadi dalam bentuk angka dan penafsiran data, serta output hasilnya. Berdasarkan data yang didapat, kemudian diolah menggunakan sistem analisis manual dan analisis menggunakan software. Hasil pengolahan data tersebut dikorelasikan dengan teori yang ditemukan berbagai literatur untuk disimpulkan upaya pengendalian banjir yang tepat. Beberapa Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- GIS Software (ArcGIS dan Global Mapper): untuk analisis spasial dan pemodelan sungai berbasis peta Digital Elevation Modelling (DEM)
- Hydrologycal Modelling Tools (HEC-HMS): untuk simulasi hidrologi untuk menganalisis debit pada DAS kajian
- Hydrologic Engineering Center's River Analysis System (HEC-RAS): untuk simulasi banjir.

Muhammad Ariq Athallah, 2025

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI DI KOTA BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- d) Computer Aided Design (Auto CAD): untuk mendesain bangunan pengendalian banjir;

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang relevan dan akurat dalam penelitian ini, digunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi Literatur yang digunakan pada penelitian ini adalah Jurnal Penelitian, Tugas Akhir, Jurnal dan Dokumen PUPR. Studi ini membahas mengenai Upaya Pengendalian Banjir

2. Data Hidrologi

Data merupakan suatu bentuk kumpulan informasi yang diperoleh hasil suatu pengamatan baik berupa lisan maupun tulisan. Data bermanfaat dalam hal menunjang penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini ialah menggunakan Data Sekunder. Data sekunder tersedia dalam bentuk yang sudah diolah dari sumber yang sudah ada sebelumnya. Berikut merupakan Data Sekunder dalam penelitian ini.

Tabel 3. 2 Jenis data dan sumber data

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Data Curah Hujan	Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) https://dataonline.bmkg.go.id/dataonline-home NASA's POWER (Prediction of Worldwide Energy Resource) https://power.larc.nasa.gov/
3	Data Topografi	<i>Software Global Mapper, Software Arcgis</i>

Muhammad Ariq Athallah, 2025

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI DI KOTA BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4	Peta Rupa Bumi	Peta <i>Digital Elevation Modelling</i> (DEM) https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/
5	Data	Badan Nasional Penanggulangan Bencana https://gis.bnpb.go.id/

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

3.5. Analisis Data

3.5.1 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi adalah suatu kajian atau studi terhadap elemen-elemen siklus hidrologi, terutama yang berkaitan dengan pergerakan, distribusi, dan ketersediaan air di permukaan bumi, dengan tujuan untuk memahami perilaku air, khususnya dalam bentuk hujan, aliran permukaan (runoff), dan debit sungai (Triatmojo, 2008).

Berikut merupakan tahapan analisis hidrologi dalam penelitian ini:

- a) Menentukan luasan Daerah Aliran Sungai (DAS)
- b) Membuat peta pembagian distribusi curah hujan dengan menggunakan Metode Poligon Thiessen
- c) Menghitung curah hujan maksimum pada tiap stasiun
- d) Menghitung distribusi curah hujan
- e) Menghitung uji konsistensi data hujan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescales Adjusted Partial Sums*).
- f) Menghitung Parameter Statistik
- g) Menghitung curah hujan rancangan dengan periode ulang
- h) Menghitung uji kesesuaian distribusi frekuensi uji Chi-Kuadrat, Smirnov -Kolmogorof dan Least Square.

Muhammad Ariq Athallah, 2025

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI DI KOTA BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- i) Menghitung distribusi hujan rancangan
- j) Menghitung hidrograf satuan (HSS) dengan bantuan software HEC-HMS
- k) Memodelkan kondisi eksisting pada software HEC-RAS untuk mensimulasikan banjir
- l) Mendapatkan output hasil simulasi dan dapat disimpulkan upaya pengendalian yang tepat untuk banjir di pertemuan dua sungai
- m) Daerah curah hujan menggunakan tiga stasiun , yaitu stasiun Rawalambu, Stasiun Halim Perdanakusuma dan Stasiun Cijeruk

3.5.2 Analisis Pengendalian Banjir

Analisis pengendalian banjir yang didukung oleh software HEC-HMS dan HEC-RAS. Software HEC-HMS digunakan untuk pemodelan hidrologi, terutama dalam simulasi aliran permukaan , debit sungai dan respons hidrologis terhadap curah hujan. HEC-RAS digunakan untuk menganalisis bagaimana aliran tersebut bergerak dalam system sungai dan bagaimana dampaknya terhadap banjir.

3.5.2.1 Pemodelan HEC-HMS

Langkah – langkah penggunaan software HEC-HMS untuk mendapatkan data hidrograf satuan sintetik yakni :

- a) Membuat project baru, dengan memilih menu “File” lalu pilih “New” lalu beri nama sesuai dengan project dan ubah “default unit system” pada sistem “Metric”
- b) Membuat model DAS baru dengan memilih menu “Components” lalu pilih “Basin Model Manager”, lalu pilih menu “New” dan input kan nama DAS sesuai dengan project.

- c) Lalu pada toolbar “Components”, pilih menu “Terrain Data Manager”, lalu pilih menu “New” dan input-kan nama sesuai dengan project. Pada tampilan selanjutnya pilihlah data digital elevation model yang anda miliki lalu klik menu “Finish”.
- d) Data DEM yang telah dimasukkan selanjutnya perlu ditentukan sistem koordinatnya, pilih toolbar “GIS” lalu pilih menu “Coordinate System” lalu pada tampilan berikutnya pilih menu “browse” dan masukan file projection coordinate dan pilih menu “set” lalu “close”.
- e) Pada basin model, klik pada icon (+) lalu klik nama DAS, pada tampilan kiri layar akan muncul informasi DAS anda, pada Terrain data klik kolom di sampingnya dan input-kan nama terrain sesuai dengan project lalu save project HEC-HMS untuk dapat memunculkan tampilan DEM.
- f) Pada toolbar “GIS” pilihlah menu “Preprocessing Sinks” dan selanjutnya apabila telah selesai pilihlah menu “Preprocess drainage”.
- g) Lalu pada toolbar yang sama pilihlah menu “Identify Stream” lalu input-kan Area to define streams.
- h) Lalu pilih Break Point Manager dan klik toolbar break point manager dan arahkan ke titik intake Embung.
- i) Pada toolbar yang sama pilihlah menu “Delineate Element” untuk memunculkan sub-DAS. Pada Delineate Element Options masukan nama untuk Subbasin, Reach, lalu klik yes pada insert junctions dan beri nama junction lalu klik yes pada convert break points.
- j) Input waktu simulasi dalam Control Specifications Manager

- k) Masukkan data hujan rancangan di Time-Series Data Manager dengan interval 1 jam.

Sebelum melakukan simulasi, tentukan parameter di daerah sub basin tersebut. Parameter yang dimasukkan dalam HEC-HMS adalah

a) Loss (SCS *Curve Number*)

Dalam parameter Loss dengan metode SCS *Curve Number*, diperlukan data berikut:

- *Initial Abstraction* (mm)

Rumus

$$I_a = 0.2 S \quad (3.1)$$

I_a = *Initial Abstraction*

S = Slope Basin = (1000/Jumlah Area Basin) = 10

- *Curve Number* dan *Impervious Area* (%)

Curve Number Impervious Area diambil dari table *curve number* sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Nilai CN dan Impervious

Tutupan Lahan	Impervious (%)	CN A	CN B	CN C	CN D
Badan Air	100	100	100	100	100
Hutan	5	30	55	70	77
Lahan Terbuka	5	74	83	88	90
Pemukiman	30	57	72	81	86
Perkebunan	5	43	65	76	82
Pertanian	5	61	70	77	80
Sawah	5	63	75	83	87

(Sumber : USDA-SCS, 1986)

b) *Transform (SCS Unit Hydrograph)*

Dengan metode SCS Unit Hydrograph, data yang diperlukan adalah data Lag Time dengan satuan menit yang memakai rumus sebagai berikut:

$$T_c = (0,87.L^{0,385} + 1000.S^{-0,385}) \quad (3.2)$$

Dimana:

T_c = Lag time (Jam)

L = Panjang Sungai

S = Slope basin

c) *Baseflow (Constan Monthly)*

Setelah memasukan seluruh data, lakukan simulasi untuk tiap T Hujan Rancangan dengan mengklik “compute” lalu klik kanan pada tiap – tiap periode ulang.

3.5.2.2 Pemodelan HEC-RAS

Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melakukan perhitungan dengan HEC-RAS debit yang digunakan yaitu Unit hidrograf banjir kala ulang 100 tahun :

- a) Pilih file, new project. Masukkan nama Project
- b) Pilih option, Unit System pilih system international untuk membuat data dalam satuan SI.
- c) Masuki RAS MAPPER dan input data Prj file dengan cara pada project klik set projection lalu masukan file .prj files.

Muhammad Ariq Athallah, 2025

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI DI KOTA BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- d) Masukkan data .tif dengan cara klik project lalu klik new ras terrain dan tambahkan .tif files yang telah dimiliki.
- e) Plot 2DFlow dan Breakline Sungai.
- f) Buka Geometry Data di menu utama HEC-RAS dan Edit Spacing Breakline dan 2DFLOW lalu enforce data sungai tersebut.
- g) Input Boundary Condition untuk Input data hidrologi.
- h) Simulasi Aliran Unsteady Flow. Pada simulasi aliran Unsteady Flow data, yang dibutuhkan adalah data hidrograf satuan sintetis pada beberapa jam serta data tinggi muka air. Berikut merupakan tahap-tahap simulasi yang dilakukan pada aliran Unsteady Flow:
 - klik icon view/edit unsteady flow data
 - Pada Unsteady Flow terdapat 2D Flow Areas, untuk bagian hulu pada boundary condition type menggunakan flow hydrograph, lalu untuk pada bagian hilir menggunakan Stage Hydrograph.
 - Pada boundary condition type flow hydrograph memasukan data debit hidrograf, waktu mulai me-running data dan kemiringan Hulu sungai.
 - Sedangkan pada boundary condition type Stage Hydrograph memasukan data Pasang Surut .
 - Setelah data pada unsteady flow telah dimasukkan maka dilanjutkan pada pemasukan data simulation time window yang sesuai dengan Flow Hydrograph dan mengatur computation settings, agar tidak terjadi error. Setelah selesai memasukkan

data, maka dapat dilanjutkan dengan mengklik compute, untuk memulai menganalisis data yang sudah dimasukkan.

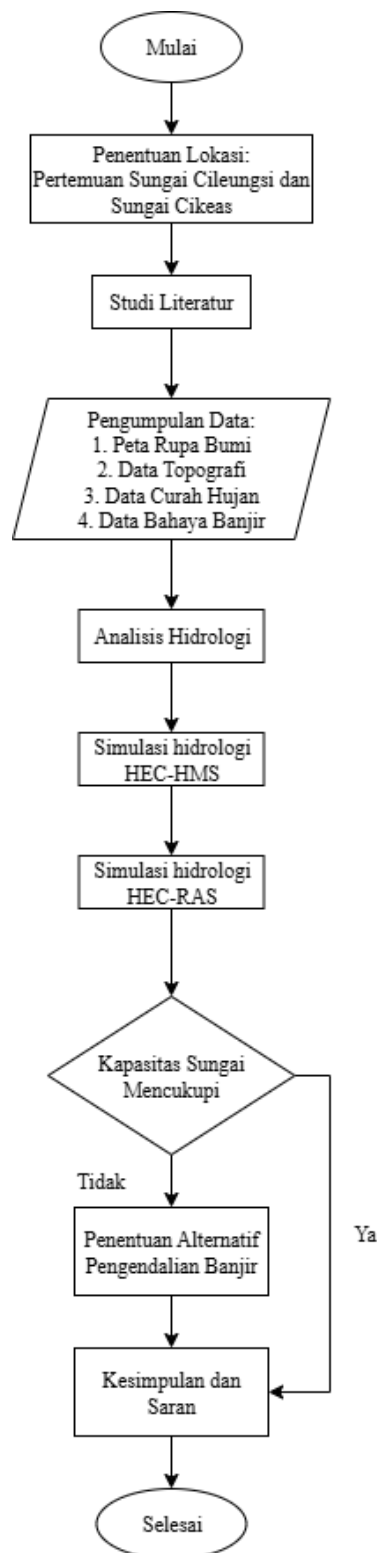
- Hasil pemodelan HEC-RAS muncul

3.6. Diagram Alir

Muhammad Ariq Athallah, 2025

*ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI
DI KOTA BEKASI*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Muhammad Ariq Athallah, 2025

**ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA PERTEMUAN SUNGAI CIKEAS DENGAN SUNGAI CILEUNGSI
DI KOTA BEKASI**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu