

BAB III

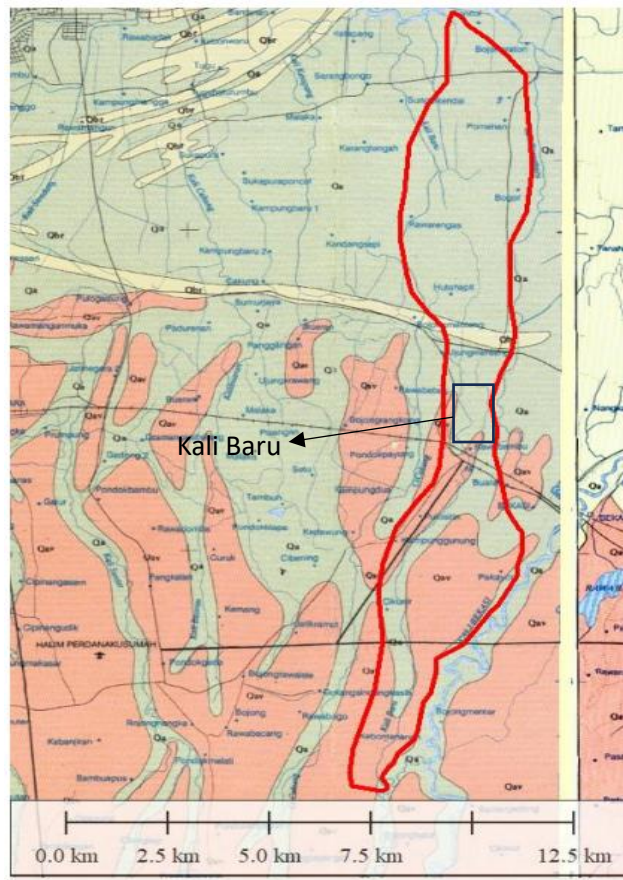
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini dilaksanakan di lokasi Kolam Retensi Fajar Indah dan Kolam Retensi Jatiluhur yang berada di wilayah kompleks perumahan Fajar Indah, kelurahan Jakasampurna, Kecamatan Bekasi Barat, Provinsi Jawa Barat.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber : Google Earth Pro)



Gambar 3. 2 Peta Geologi Wilayah DAS Jatiluhur

(Sumber : BBWS Ciliwung Cisadane, 2017)

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2017) penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang memiliki landasan filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini merupakan penduduk dan wilayah yang terkena dampak banjir di daerah Kolam Retensi Fajar Indah. Sampel pada penelitian ini merupakan Kolam Retensi Fajar Indah meliputi pengurangan debit banjir setelah adanya Kolam Kolam Retensi Fajar Indah dan kapasitas Kolam Kolam Retensi Fajar Indah.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan yaitu:

1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini merupakan hasil observasi lapangan untuk mengamati DAS Jatiluhur, sungai Kali Baru dan survey kondisi lapangan dengan melakukan wawancara dengan warga, pejabat dan penjaga stasiun pompa dan Kolam Retensi berisikan pertanyaan-pertanyaan terkait kepada warga sekitar untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

2. Data Sekunder

- a. Data teknis Kolam Retensi Fajar Indah berupa gambar, peta dan data lainnya dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane Kota Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
- b. Data Curah hujan dari tahun 2012-2022 dan Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Jatiluhur dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane Kota Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
- c. Data sistem Kolam Retensi didapatkan dari jurnal, studi pustaka, buku manual pedoman operasional sistem Kolam Retensi.
- d. Dokumentasi kondisi Kolam Retensi Fajar Indah yang diperoleh dengan pengambilan gambar langsung di lapangan.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data atau mengukur objek dari suatu variabel penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan instrumen berikut sebagai acuan untuk mengumpulkan dan mengukur subjek dari variabel penelitian.

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data	Instrumen	Tahun
1	Foto Lapangan	Lapangan	Kamera	2023
2	Peta situasi sungai	BBWS Ciliwung Cisadane	Komputer	2023
3	Kondisi eksisting kolam retensi	BBWS Ciliwung Cisadane dan lapangan	Kamera dan Komputer	2023
4	Data curah hujan	BBWS Ciliwung Cisadane	Komputer	2023
5	Potongan memanjang dan melintang sungai	BBWS Ciliwung Cisadane	Komputer	2023

3.6 Teknik Analisis Data

A. Analisis Hidrologi

1. Perhitungan curah hujan wilayah berdasarkan pencatatan data curah hujan yang ada pada Kali Baru dengan menggunakan metode poligon Thiessen.
2. Analisis curah hujan rencana melalui analisis statistik wilayah tahunan dengan distribusi metode Normal, Gumbel, Log Person III dan Log Normal Parameter.
3. Analisis distribusi hujan jam-jaman setiap periode ulang untuk mendapatkan curah hujan maksimum yang akan digunakan dalam menganalisis debit banjir rencana.
4. Uji kecocokan diperlukan untuk mengetahui apakah data curah hujan yang ada sudah sesuai dengan jenis sebaran yang dipilih. Dalam hal ini digunakan uji kecocokan metode uji Chi-kuadrat dan uji Smirvov-kolmogorov.
5. Perhitungan analisis debit banjir rencana dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu, HSS Snyder's dan menggunakan software HEC-HMS 4.7.1
6. Pemilihan hidrograf dilakukan untuk keperluan pemodelan pada HEC-RAS 6.5 yaitu hidrograf yang mendekati kondisi di lapangan.

B. Analisis Hidrolika

Analisis Hidrolika

- a. Analisis hidrolika sungai, untuk mengetahui kemampuan alur sungai dalam mengalirkan debit dan mengetahui kapasitas saluran yang diperlukan untuk membantu mengatasi masalah banjir di kawasan sungai Kali Baru dengan pemodelan menggunakan program HEC-RAS 6.3.1 Program ini dirancang untuk membuat simulasi aliran satu dimensi.

Secara garis besar, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat skema aliran sungai Kali Baru berdasarkan hasil pengukuran lapangan.
1. Memasukkan data geometrik sungai Kali Baru.
2. Menetapkan kondisi-kondisi batas (*boundary conditions*) yang akan digunakan dalam analisa.
3. Menjalankan program pemodelan.
4. Mencetak hasil (*output*).

Berikut adalah langkah-langkah dalam membuat model HEC-RAS untuk analisis 2D kondisi eksisting dilakukan cara sebagai berikut:

1. Membuka perangkat lunak HEC-RAS 6.3.1
2. Untuk menampilkan RAS *Mapper* dengan cara membuka menu *GIS Tool* atau dengan klik tombol RAS *Mapper*
3. Bila peta (format DTM) telah dibuat dan dimasukkan (*import*) ke RAS *Mapper*, lalu lengkapi *geometric* data dengan menentukan batasan daerah aliran (*flow area*) 2D yang akan dianalisis.
4. Dalam melakukan analisis HEC-RAS diperlukan penentuan kondisi batas (*boundary condition*). Penentuan kondisi batas (*boundary condition*) dilakukan dengan cara klik pada menu *Geometric Data*. Kondisi batas (*boundary condition*) sebagai input adalah data debit air di bagian hulu lokasi penelitian dan tinggi muka air pada bagian hilir jaringan tata air rawa.
5. Melakukan proses *running* analisis *unsteady* di perangkat lunak HEC-RAS 6.3.1 dengan cara klik menu *Run* kemudian klik pilihan *unsteady flow analysis* atau dengan cara klik (*Perform an unsteady flow simulation*).

6. Setelah proses *running* analisis *unsteady* selesai dilakukan, maka hasil *running* dapat ditunjukkan dalam RAS Mapper. RAS Mapper dapat diketahui kedalaman air (*depth*) dan *SWE* (*Surface Water Elevation*) kecepatan aliran (*velocity*).
7. Untuk membuat garis *cross* (penampang melintang saluran) di RAS Mapper dengan cara sebagai berikut:
 - a. Buka *Profile line*,
 - b. Tambahkan *Profile line*,
 - c. Arahkan ke tempat yang kita hendak ambil profilnya,
 - d. Beri nama profilnya dengan menutup akhir garis (*double klick*).
8. Untuk menampilkan hasil profil dilakukan cara sebagai berikut
 - a. Pilih hasil simulasi hingga menjadi *highlight* (berwarna magenta),
 - b. Klik kanan pada garis yang telah kita buat,
 - c. Pilih hasil yang kita inginkan (*Depth*, *Velocity* atau *Water Surface Elevation* (*WSE*) pada lokasi yang ingin diketahui.

Penjelasan diatas adalah langkah-langkah untuk menentukan kondisi eksisting lokasi yang akan di modelkan. Prosedur tersebut mempunyai *output* atau data hasil proses melalui *software* HEC-RAS 6.3.1 yaitu, *Q total*, *Minimal Chanel*, *WSE*, *LOB Elevation*, *ROB Elevation*, *E.G Elevation*, *Velocity Chanel*, *Flow Area*, *Top Width*, *Froude Chanel*.

Setelah mendapatkan nilai eksisting tahap selanjutnya untuk memodelkan kolam retensi pada *software* HEC-RAS.

A. Pembuatan *File Project*

Suatu model dalam HEC-RAS disimpan dalam sebuah file project. Pemakai menuliskan nama file Project dan HEC-RAS akan memakai nama file project tersebut untuk menamai semua file yang berkaitan dengan model tersebut. Langkah-langkah yang dilakukan dengan:

- a. File | New Project → Default Project Folder | Create Folder → ketik “Sungai Cisangkuy” kemudian klik tombol OK.
- b. Tuliskan judul project “Sungai Cisangkuy” pada tempat dibawah Title. Dituliskan secara otomatis oleh HEC-RAS di bawah File Name, yaitu “Sungai Kali Baru`.prj”.
- c. Layar konfirmasi akan muncul. Klik tombol OK.

d. Klik tombol OK

B. Peniruan Geometri Saluran

Data geometri yang dimasukkan pada tahap ini adalah skema alur Sungai Kali Baru. Dalam penggambaran skema sistem sungai, alur sungai digambarkan dari hulu ke hilir sebagai anggapan alur posisi. Parameter dibutuhkan adalah alur, tampang panjang dan lintang, kekasaran dasar (koefisien Manning), serta kehilangan energi di tempat perubahan tampang saluran (koefisien ekspansi dan kontraksi).

C. Membuat Alur Saluran

Peniruan geometri yang telah dilakukan adalah dengan cara aktifkan layar editor kemudian pilih menu Edit | Geometric Data

D. Buat Skema Alur Sungai

Buat skema alur sungai dengan memakai gambar latar belakang sebagai template. Ingat, alur sungai harus dibuat dari hulu ke hilir tidak boleh dibalik. Klik tombol River Reach untuk mengaktifkan kursor pembuatan alur sungai. Klik di ujung hulu alur Sungai Kali Baru kemudian klik berturut-turut mengikuti alur seperti yang ditampilkan oleh Background yang ada. Klik dua kali di titik ujung bawah untuk menandai ujung hilir alur Sungai Cisangkuy.

E. Tampang Melintang

Input data tampang lintang yang dilakukan seperti dibawah ini.

- a. Aktifkan layar Geometri Data, klik tombol Cross Section. Masukkan data tampang lintang di setiap ruas sungai (Lampiran Data Geometri). Urutan ruas sungai yang data tampang lintangnya akan dituliskan tidak diatur. Demikian pula, urutan penulisan/pemasukan data tampang lintang di setiap ruas sungai tidak diatur, boleh tidakurut (sembarang), namun nomor tampang lintang harus urut. Nomor tampang lintang harus urut dari kecil ke besar dari sisi hilir ke arah hulu. Oleh karena itu, lebih mudah apabila data tampang lintang dimasukkan secara berurutan mulai dari tampang lintang paling hilir sampai dengan

tampang lintang paling hulu. Koefisien kontraksi dan ekspansi tidak diganti, sama dengan nilai default.

- b. Klik Options | Add a new Cross Section. Untuk menuliskan data tampang lintang (cross section), dari tampang di ujung hilir sampai ke ujung hulu.
- c. Menuliskan nomor tampang lintang “0”. Sebagai River Sta di hilir. Setiap tampang lintang diidentifikasi sebagai River Sta yang diberi nomor urut, dimulai dari hilir dan bertambah besar ke arah hulu.
- d. Menuliskan data koordinat di River Sta “0” pada kolom Cross section Coordinates dari titik paling kiri ke kanan. Station adalah jarak titik diukur dari kiri dan Elevation adalah elevasi titik.
- e. Menuliskan angka “0” pada kolom (Downstream Reach Lengths) yang merupakan jarak tampang “0” ke tampang tetangga di sisi hilir yang terdiri:
 - Left overbank, LOB = jarak antar bantaran kiri
 - Main channel, Channel = jarak antar alur utama
 - Right overbank, ROB. = jarak antar bantaran kanan
- f. Memasukkan Nilai koefisien kekasaran dasar, Manning’ s n Values, sebesar nilainya sesuai dengan kondisi lapangan.
- g. Mengisikan nilai Main Channel Bank Stations,
- h. Data Cont\Exp Coefficients dibiarkan sesuai dengan nilai default yang ada di dalam HEC-RAS, yaitu 0.1 untuk Contraction dan 0.3 untuk Expansion.

9. Memasukkan Data Aliran

Langkah selanjutnya adalah memasukkan data aliran. klik ikon “Enter/Edit Steady Flow Data” yang ada di tampilan awal HEC-RAS. Run Program Sungai Cisangkuy Setelah semua data dimasukkan, dan telah di run maka program akan menghitung data yang sudah kita input. Output yang dihasilkan yaitu profil muka air dan kapasitas tampungan sungai, sehingga kita dapat mengetahui daerah Sungai Kali Baru yang mengalami banjir.

10. Run Program Sungai Kali Baru

Setelah semua data dimasukkan, dan telah di run maka program akan menghitung data yang sudah kita input. Output yang dihasilkan yaitu profil muka air dan kapasitas tampungan sungai, sehingga kita dapat mengetahui daerah Sungai Cisangkuy yang mengalami banjir.

11. Memeriksa Kapasitas Tampungan

Kapasitas tampungan akan ditampilkan oleh HEC-RAS, bila muka air melebihi / melewati tanggul berarti kapasitas tampungan tidak mencukupi atau dapat dikatakan banjir. Apabila kapasitas tampungan mencukupi, maka penelitian selesai. Bila tidak mencukupi, maka dilakukan penanggulangan banjir dengan software HEC-RAS.

12. Penanggulangan Banjir dengan HEC-RAS

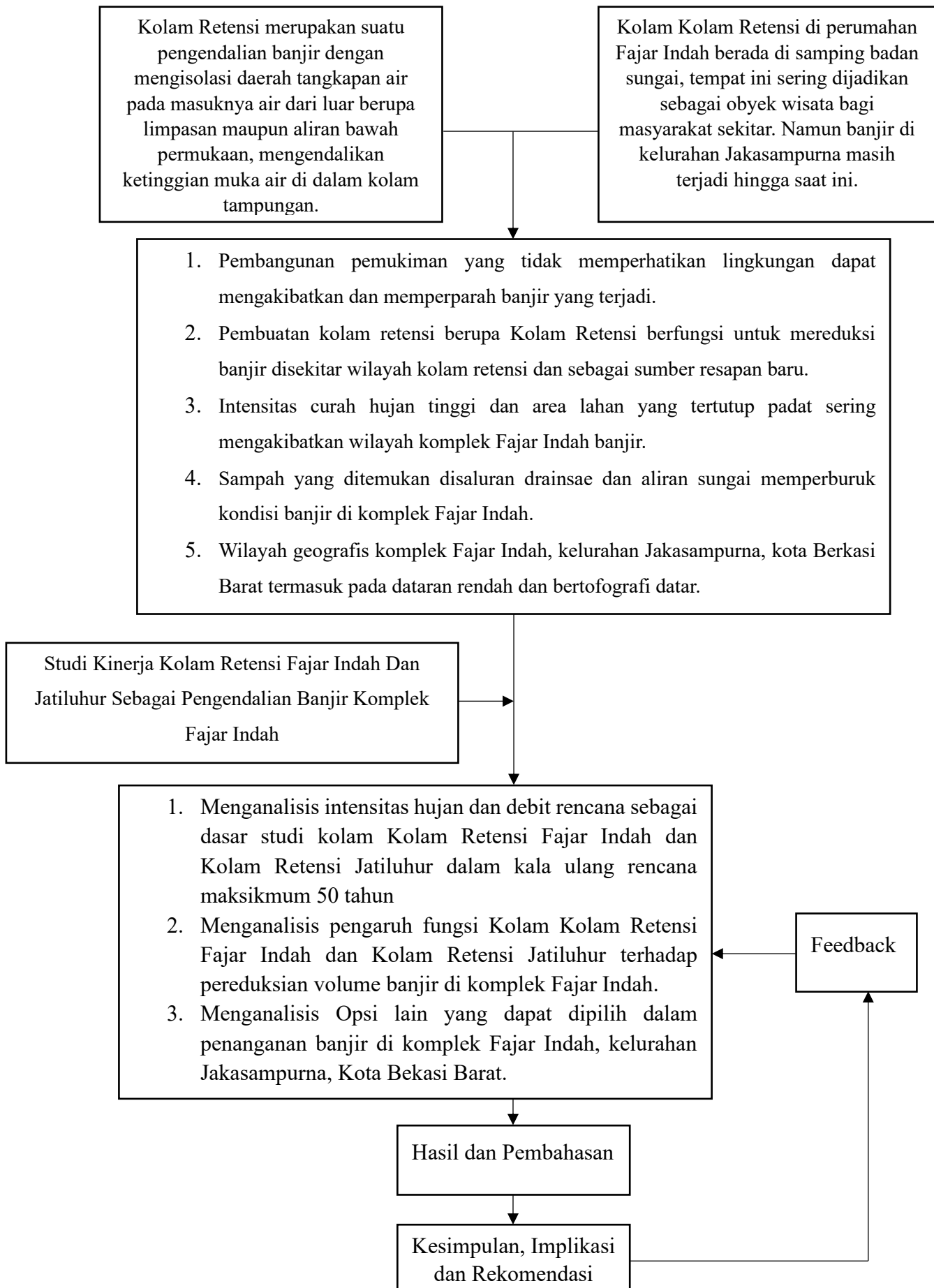
Beberapa cara penanggulangan banjir dengan menggunakan software HEC-RAS, yaitu:

- a. Normalisasi aliran sungai
- b. Memberi tanggul pada daerah banjir

13. Mengambil Kesimpulan

Dari hasil analisis tersebut kami menarik kesimpulan berapa kapasitas sungai Cisangkuy kondisi eksisting, mengevaluasi kapasitas Sungai Kali Baru kondisi eksisting terhadap debit rencana dan solusi mengantisipasi banjir pada Sungai Kali Baru

3.7 Kerangka Berpikir



3.8 Diagram Alir

