BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian mengenai "Studi Efektivitas Embung Gedebage dalam Mereduksi Volume Banjir di Gedebage Kota Bandung" menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisa parameter – parameter hidrologis dan hidraulika yang berkenaan dengan banjir.

Penelitian deskriptif kuantitatif adalah mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka. (Sulistyawati, 2022)

3.2 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini bertempat di Embung Gedebage yang terletak di area Masjid Raya Al-Jabbar di Jalan Cimencrang No. 14, Kelurahan Cimenerang, Kecamatan Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat dengan koordinat 6°56'42.73" LS dan 107°42'0.13"BT. Lokasi penelitian terletak pada Sungai Cinambo dan Sungai Cisaranten Baru yang merupakan bagian dari DAS Citarum.



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



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Sub DAS pada DAS Citarum (*Sumber : BBWS Citarum, 2015*)



Gambar 3. 3 Das Pada Titik *Intake* Sungai Cinambo (Sumber : Pengolahan Data, 2023)



Gambar 3. 4 Batas DAS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

Sungai Cinambo sebagai titik *intake* Embung Gedebage dan Sungai Cisaranten sebagai titik *outlet* Embung Gedebage terletak pada Sub DAS Citarik yang terletak pada zona Citarum Hulu.

3.3 Skema Jaringan Sungai



Gambar 3. 5 Skema Jaringan Sungai Intake Embung Gedebage

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

Lengkung kapasitas waduk (*storage capacity curve of reservoir*) merupakan suatu kurva yang menggambarkan hubungan antara luas muka air (*reservoir area*), volume (*storage capacity*) dengan elevasi (*reservoir water level*). (Hermawan, 2019)

Elevation Interval	Elevation	Area	Volume	Volume Kumulatif
(m)	(m)	(m²)	(m3)	(m3)
0	661.5	0	0	0
0.5	662	44851.7547	7475.29245	7475.29245
0.5	662.5	47435.5715	23068.81677	30544.10922
0.5	663	50107.5284	24382.72474	54926.83397
0.5	663.5	52784.7186	25720.15881	80646.99278
0.5	664	55460.5228	27058.55387	107705.5466
0.5	664.5	58134.8177	28396.21147	136101.7581
0.5	665	60807.0419	29732.96309	165834.7212
0.5	665.5	63481.7928	31069.80999	196904.5312
0.5	666	96064.4769	39606.36201	236510.8932

Tabel 3. 1 Data Kurva Lengkung Kapasitas Embung Gedebage

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)



Gambar 3. 6 Kurva Lengkung Kapasitas Embung Gedebage

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

3.5 Waktu Penelitian

Penelitian dalam hal ini segala yang berkenaan dengan Embung Gedebage dan pengaruhnya terhadap banjir Gedebage ini dimulai pada bulan Maret 2023 Hingga Agustus 2023. Berikut merupakan rincian dari waktu penelitian penulis terlampir pada tabel 3.2 dan tabel 3.3.

N			Ma	aret			Ap	oril			Μ	Iei			Ju	ıni			Ju	ıli	
0	Kegiatan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pra Penelitian																				
	Penentuan Topik & Judul Penelitian																				
	Pengumpulan Kajian Pustaka																				
	Pembuatan Proposal Penelitian																				
2	Penelitian																				
	Survei Lokasi Penelitian																				
	Pengumpulan Data Penelitian																				
	Pengolahan & Analisis Data																				
3	Pasca Penelitian																				
	Penyusunan Laporan Penelitian																				

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

Tabel	3.3	8 Lan	jutan	Tabel	Waktu	Penelitian
			,			

N	Variatar		Agu	istus		91	Septe	embe	r		Okt	ober		I	Nove	embe	r]	Dese	mber	r
0	Kegiatan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pra Penelitian																				
	Penentuan Topik & Judul Penelitian																				
	Pengumpulan Kajian Pustaka																				
	Pembuatan Proposal Penelitian																				
2	Penelitian																				
	Survei Lokasi Penelitian																				
	Pengumpulan Data Penelitian																				
	Pengolahan & Analisis Data																				
3	Pasca Penelitian																				
	Penyusunan Laporan Penelitian																				

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Variasi jenis instrumen penelitian adalah, angket, *checklist* atau daftar centang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan (Arikunto dalam Hakimah, 2016).

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah :

- 1. Smartphone untuk pengambilan dokumentasi eksisting Embung Gedebage.
- Laptop untuk pengolahan data dengan bantuan *software* Global Mapper, Google Earth Pro, Micorosoft Office, HEC-HMS dan HEC-RAS.

3.7 Populasi dan Sampel

3.7.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang dapat terdiri dari makhluk hidup, benda, gejala, nilai tes, atau peristiwa sebagai sumber data yang mewakili karakteristik tertentu dalam suatu penelitian. Populasi dalam penelitian dapat pula diartikan sebagai keseluruhan unit analisis yang ciri-cirinya akan diduga. Unit analisis adalah unit/satuan yang akan diteliti atau dianalisis. (Sinaga, 2014). Populasi yang akan digunakan ialah luas genangan banjir di Kecamatan Gedebage.

3.7.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi (sebagian atau wakil populasi yang diteliti). Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi. (Riduwan dalam Sinaga, 2014) Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ialah sampel yang diambil merupakan data sekunder yang didapat dari instansi (Balai Besar Wilayah Sungai Citarum) dan data primer yakni pengukuran dan dokumentasi di lapangan.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini ialah :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka atau kepustakaan dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian (Zed dalam Supriyadi, 2016). Studi pustaka yang digunakan dalam penelitian ini digunakan sebagai landasan pendukung yang berasal dari buku, jurnal dan laporan tugas akhir terkait penelitian.

2. Studi Lapangan

Studi Lapangan merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti untuk memperoleh data primer. (Maulana, 2017). Studi lapangan yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan mengunjungi Embung Gedebage untuk mendapatkan dokumentasi dan kondisi eksisting di lapangan.

3.9 Analisis Penelitian

Analisis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Analisis hidrologi, digunakan untuk mendapatkan data debit banjir yang terjadi pada Sungai Cinambo dan Sungai Cisaranten lalu dilakukan pemodelan pada HEC-HMS untuk mendapatkan data hidrograf satuan sintetis (HSS).
- 2. Analisis Embung Gedebage dengan pemodelan menggunakan *software* HEC-RAS untuk mendapatkan informasi daerah tergenang pada pemodelan.
- Analisis penanganan banjir dengan metode normalisasi sungai dengan software HEC-RAS, digunakan untuk memberikan informasi daerah tergenang pada pemodelan.

3.9.1 Analisis Hidrologi

Tahapan yang digunakan pada analisis hidrologi untuk mendapatkan data yang akan digunakan pada tahap selanjutnya ialah sebagai berikut :

- 1. Menentukan luasan Daerah Aliran Sungai (DAS).
- 2. Membuat peta pembagian distribusi curah hujan dengan menggunakan metode poligon Thiessen.
- 3. Menghitung curah hujan maksimum pada tiap stasiun

- 4. Menghitung distribusi curah hujan berdasarkan pembagian poligon Thiessen yang telah dilakukan.
- 5. Menghitung uji konsistensi data hujan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) dan metode *Inlier-Outlier*
- 6. Menghitung parameter statistik
- 7. Menghitung curah hujan rancangan dengan periode ulang.
- 8. Menghitung uji kesesuaian distribusi frekuensi uji Chi-Kuadrat, Smirnov-Kolmogorof dan Least Square
- 9. Menghitung distribusi hujan rancangan
- 10. Menghitung hujan efektif
- 11. Menghitung hidrograf satuan sintetis (HSS) dengan bantuan *software* HEC-HMS.
- 12. Memodelkan kondisi eksisting pada *software* HEC-RAS untuk mendapatkan informasi daerah tergenang.

3.9.2 Analisis Embung

Proses analisis embung dibantu oleh beberapa *software* diantaranya adalah sebagai berikut :

a HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling System)

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*".

D 📽 🖩 🖶 🛛 🖉 🦉 🖬 🖬	■ 축 숙 국 철 + -Hone- ✓ -Hone- ✓ 적 등 등 점 로 앱 # @	æ
-None- U		
	Create a New Project ×	
	Name Embung Gedebage Tugas Akhir	
	Description	
	Location: 0:/Users/Muhammad Fajar/Documents/Tugas Akhr Laponan	
	Contra Contra	
	Creace Carlos	

Gambar 3. 7 Tampilan Awal HEC-HMS

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

 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.



Gambar 3. 8 *Basin Model Manager* (*Sumber* : *Pengolahan Data, 2023*)

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".

🗅 🚅 🗖 🍈 📘 🤉	(中中国長中古)	+ -None None No 🖷 🖷 🖬	
-None- v			
Embung Gedebage Tugas A Basin Models	khir Terrain Data Manager Current terrain data	×	
		Creates Teman Date × A bandar Date × A bandar Date a name. You can give it a description after it has been created. Name: Teman Data of the set	
nponents Compute Res. sject Name: Embung Ge Description: stout DSS File: Dri(Users)Huh	ammed Fajar\Documents\Tugas		
		To continue, enter a name and click Next. Clack Next > Cancel	

Gambar 3. 9 *Terrain Data Manager* (*Sumber* : *Pengolahan Data, 2023*)

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*".



Gambar 3. 10 *Toolbar* GIS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

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.

The Party second s	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	一 4 6 6 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	
-Nore- V D	40 41 > 11 10 1> 1> 10	• ■ Ó	
Entrurg Goldstop Tuge Alter Bales Notes 20 Bales Notes 20 Entrus Entru 20 Trans Data 20 Tuges Internet 20 Tuges Internet	See Bases Monte (DAX BURNET INE	AND THE REPORT OF THE REPORT O	
mponents Compute Results			
Basin Madel		100 m 100	
Name: DAS INTAKE EMBUNG	1000		
Desciption:	E		
Unit System: Metric	· ·		
Sedment: No	<u> </u>		
Replace Missing: No			
Local Plows No			
regulated Outputs: No	*		
Flow Ratios: No			
Terran Dete: Tarran Emburg			

Gambar 3. 11 Tampilan DEM dalam HEC-HMS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

f. Pada *toolbar* "GIS" pilihlah menu "*Preprocessing Sinks*" dan selanjutnya apabila telah selesai pilihlah menu "*Preprocess drainage*".



Gambar 3. 12 Tampilan Setelah Preprocess Sink Dan Preprocess Drainage (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

g. Lalu pada *toolbar* yang sama pilihlah menu "*Identify Stream*" lalu *input*-kan *Area to define streams*.



Gambar 3. 13 Tampilan Setelah Tahap Identify Streams

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

h. Lalu pilih *Break Point Manager* dan klik *toolbar break point manager* dan arahkan ke titik *intake* Embung.



Gambar 3. 14 Tampilan Setelah Memasukan Breakpoint (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

i. Pada *toolbar* yang sama pilihlah menu "Dealineate Element" untuk memunculkan sub-DAS. Pada Delineate Element Options masukan nama untuk Subbasin, Reach, lalu klik yes pada insert juctions dan beri nama junction lalu klik yes pada convert break points.



Gambar 3. 15 Delineate Element Options (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

j. Input waktu simulasi dalam Control Specifications Manager



Gambar 3. 16 Toolbar Components

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

k. Masukan data hujan rancangan di *Time-Series Data Manager* dengan interval 1 jam



Gambar 3. 17 *Time-Series Gage* (*Sumber* : *Pengolahan Data, 2023*)

- 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:

• Intial Abstraction (mm)

Dapat dari rumus

Ia = 0,2 S	3.	1)
------------	----	---	---

Ia = Initial Abstraction

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

• Curve Number dan Impevious Area (%)

Curve Number Impevious Area diambil dari tabel Curve Number sebagai berikut :

Tabel-	1 Nilai CN d	lan <i>Im</i> j	pervio	us						
Tutupan Lahan	Impervious	Harga CN "Hydrologic Soil Group"								
		Α	В	С	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					

Tabel 3. 4 Curve Number

(Sumber : Tisnasuci, dkk. 2021)

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:

$$tc = \left(\frac{0.87.L^2}{1000.S}\right)^{0.385} \dots (3.2)$$

Dimana:

Tc = *Lag time* (Jam)

- L = Panjang Sungai
- S = Slope basin
- c). Baseflow (Constant Monthly)

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

b HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System)

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. Masukan nama project

📒 HEC-RAS 6.3	-		×
File Edit Run View Options GIS Tools Help			
			I MI
Project:			- 6
Plan:			
Geometry:			
Steady Flow:			
Unsteady Flow:			
Description:	SI Uni	ts	

Gambar 3. 18 Tampilan HEC-RAS

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

itte	File Name	Selected Folder	Default Project Folder	Documents
Embung Gedebage	Emburg Gedebage.ori	D:VisersWisham	mad Faiac \Documents\Turoat	Akhir Lanoran
		Caller Withsman Courses Trans A	d Fajar Si Te Lagoran Goddange Tugaa "Aktr	
or I own I	us I consetto			

Gambar 3. 19 Tampilan Input New Project

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

🚟 HEC-RAS 6.4.1		-	□ ×
File Edit Run View Options	GIS Tools Help		
🖉 🖬 🛛 🔂 🛨 🕍 🖤	- <u></u>	✎ᢦፇፇฅฅฅ๛๛	IN
Project: Embung_Gedebage		D:\Users\Muhammad Fajar\Documents\Tugas Akhir Laporan\Embung_Gedebage.	prj 🚞
Plan:			
Geometry:			
Steady Flow:			
Unsteady Flow:			
Description:		🔅 🛄 SI Units	

Gambar 3. 20 Tampilan Input New Project yang Sudah Dimasukkan Data

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

b. Pilih *options*, *Unit System* pilih *system international* untuk membuat data dalam satuan SI

	Select Units Syste	m
C US Customary	1	
System Intern	ational (Metric Syst	em)
🗌 Set as default	for new projects	
OK	Cancel	Help

Gambar 3. 21 Tampilan Unit System

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

c. Masuki RAS MAPPER dan *input* data *Prj file* dengan cara pada *project* klik *set projection* lalu masukan file *.prj files*

Project Settings	Coordinate Reference System
Projection	
General	Projection File: [D:\Usen:\Muhammad Fajar\Documenta\UmminiSKRIPSWEET\] Definition:
Render Mode	PROJCS["WGS_84_UTM_zone_485".GEOGCS['GCS_WGS_1984".DATUM
Mesh Tolerances	["D_WGSB4".SPHEROID_WGSB4".6378137.288.257223653] PRIMEM ["Greenwich".0J.UNIT["Degree".0.01745329519843295]] PROJECTION ["Transverse Mecator"] PARAMETER[Tattude of oxion".0J.PARAMETER
Global Settings	Central_mendian" 105[PARAMETER["scale_factor" 0.9996[PARAMETER
General	It manufactured in according to the second state "sound of the second states" (1)
RAS Lavera	
	-Warping Method
Map Surface Fill	Default Method (GDAL Warp)
Editing Tools	C Alternate HEC-RAS Raster Warping Method
	Halp me find a coordinate reference system <u>scattativefreeces.org</u>
	RAS Project Units: SI Units

Gambar 3. 22 Set Projection

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

d. Masukan data .tif dengan cara klik *project* lalu klik *new ras terrain* dan tambahkan .*tif files* yang telah dimiliki



Gambar 3. 23 New Ras Terrain

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

e. Plot 2DFlow dan Breakline Sungai



Gambar 3. 24 Hasil Input Study Flow

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

 f. Buka *Geometry Data* di menu utama HEC-RAS dan *Edit Spacing Breakline* dan 2DFLOW lalu *enforce* data sungai tersebut

2D Flow Area Editor	×
2D Flow Area: 2DRowCmd	1 21
Cell Properties	
Computation Points	
Points Spacing (m) DX: 10 DY: 10 💉	Mesh State = Complete
🔽 Inslude Prositions / Peferement Paniens	Number of Cells = 62085 Average Face Length = 8 Average Cell Size = 67 Maximum Cell Size = 189 Maximum Cell Size = 189
The mende breakings mentionent negrons	Minindin Gen Size - 1
Generate Computation Points	Mesh Status = Success: Existing mesh read from hdf file in 0.4 seconds.
Hydraulic Cell/Face Properties	
Default Manning's n Value: 0.025	
Spatially varied Manning's n on face	Compute Property Tables
Force Mesh Recomputation	Close

Gambar 3. 25 Data 2D Flow

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)



Gambar 3. 26 Edit Breakline Cell Spacing

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

Jika ada titik merah, tambahkan titik dengan Add Point

imes G	eomet	ric Data - G	ieo 1			
Eile	Edit	<u>Options</u>	View	Tables	Tools	
To		Change N	ame			
Editors		Move Poir	nts/Obj	ects		
June		Add Point	s			
•		Remove Points				
Cros Secti		Delete			>	
Brdg/(Lines and	Symbo	ls		

Gambar 3. 27 Menu Add Point

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

g. Input Boundary Condition untuk Input data hidrologi



Gambar 3. 28 Hasil Input *Breakline* (*Sumber* : *Pengolahan Data*, 2023)

- 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

🚼 Н File	EC-RA	s 6.4.1 Run View Options GIS Tools Help	×
Projer	c	Geometric Data Steady Flow Data	Image: State of the state o
Plan: Geom	н	Quasi Unsteady Flow (Sediment) Unsteady Flow Data	D: Users (Muhammad Fajar (Documents (RAS_TA\BISMILLAHYAALLAH,p41 D: Users (Muhammad Fajar (Documents (RAS_TA\BISMILLAHYAALLAH,g02
Stead Unste Descri	1 ₁₂	Sediment Data Water Quality Data	D: Users Muhammad Fajar Documents RAS_TA (BISMILLAHYAALLAH.u03

Gambar 3. 29 Tampilan Unsteady Flow Pada HEC-RAS

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

• Pada Unsteady Flow terdapat 2D Flow Areas, untuk bagian hulu pada boundary condition type menggunakan flow hydrograph, lalu untuk pada bagian hilir menggunakan Normal Depth.

and a state of the			A land	
undary Conditions	and Constraint I Material	real Data Channed Data	1	
andary conditions []	nual conditions Meteorolo	gcar bata Coserved bata	1	
	Boundary Co	ndition Types		
Stage Hydrograph	Flow Hydrograph	Stage/Flow Hydr.	Rating Curve	
Normal Depth	Lateral Inflow Hydr.	Uniform Lateral Inflow	Groundwater Interflow	
T.S. Gate Openings	Elev Controlled Gates	Navigation Dams	IB Stage/Flow	
Rular	Prerinitation			
River F	teach RS	Boundary Condition	p.	
torage/2D Flow Are	-as	Boundary Condition		
Perimeter 1 BCLin	e: BC Hulu Cinambo KI	Flow Hydrograph		
Perimeter 1 BCLin	e: BC Hulu Cilameta	Flow Hydrograph		
3 Perimeter 1 BCLine: BC Hulu Cinambo KA		How Hydrograph		
Perimeter 1 BCLin	4 Perimeter 1 BCLine: BC Osaranten br		Normal Danih	
Perimeter 1 BCLin Perimeter 1 BCLin Perimeter 1 BCLin	e: BC Hir	Normal Depth		

Gambar 3. 30 Tampilan Initial Conditions Pada HEC-RAS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

• Pada *boundary condition type flow hydrograph* memasukan data debit hidrograf, waktu mulai me-*running* data dan kemiringan Hulu sungai.

	2	D: Perimeter 18CLine: 8C Hulu Cinamb	o KI	
Read from DSS	before simulation	Select DSI	fie and Path	
Files				-
Path:				-
Page 1				
Enter Table	- Data's Danies Terr Datasan	Data tine interval:	1Hour 💌	
Select/Enter th	e bata's starting time keterence	08 Town 0000		
· Use smuad	prime: Date: Place to			
C Fixed Start 1	Time: Date:	Time:		
No. Ordentes	Automotota Mantos Values	Del Barro I. Des Barro I.		
No. Orunates	anterpoate missing values	DE RUW DIS KOW		
		Hydrograph Data		
	Date	Simulation Time	Flow	_
_		(hours)	(m3/s)	
1	035ep2008 2400	0:00:00	0.367	
2	04Sep2008 0100	1:00:00	6.417	
3	045ep2008.0200	2:00:00	13.417	
4	045ep2008 0300	3:00:00	14.517	
5	0456p2008 0400	4:00:00	12.767	
0	045ep2008.0500	5:00:00	8.967	
7	045ep2008 0600	6:00:00	0.467	
8	045ep2008 0700	7:00:00	4.91/	
9	045ep2008 0800	8:00:00	4.017	
10	045602008 0900	9:00:00	1.01/	
11	040ep2008 1000	10:00:00	0.817	
12	046402008 1100	11:00:00	0.467	
13	0400-2000 1200	12:00:00	0.467	
1.7	045402008 1300	13:00:00	0.367	
15	010002000 2400	14100100	Torses.	
15	strient Options ("Critical" boundary	(conditions)		
15 Time Step Adju		moutational time step		
15 Time Step Adju	hydrograph for adjustments to co			
15 Time Step Adju Monitor this Max Charr	s hydrograph for adjustments to co ge in Plow (without changing time s	/ep):		

Gambar 3. 31 Tampilan Hasil Input Data Debit Hidrograf

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

• Sedangkan pada *boundary condition type Normal Depth* memasukan data kemiringan pada dasar sungai.

Normal Depth Downstream Bo	undary
2D: Perimete	er 1 BCLine: BC Hilir
Friction Slope:	3.481913E-03
2D Flow Area Boundary Condition C Compute separate water surface C Compute single water surface	n Parameters ace elevation per face along BC Line for entire BC Line
L	OK Cancel

Gambar 3. 32 Tampilan Hasil Input Normal Depth

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

i. Setelah data pada *unsteady flow* telah dimasukkan maka dilanjutkan pada proses *running data* yang berada pada *perform an unsteady flow simulation*.

HEC-RAS Cor	nputations			-		×
Write Geometry D	nformation					
Layer: COMPLETE						
Geometry Process River: Reach:	or .	RS: Node Type:				
28 Curve:			Establish			
Unsteady Flow Sir Simulation: Time: 10.32 Unsteady Flow Co	nulation 67 040892008 10:19:36 moutations	i Iteration (1D):	Iteration (2D): 0			_
Computation Meso	AOH					
Writing Plan GES 1 Completed Writin Writing Geometry Perimeter 1: Med Completed Writin Writing Event Co Completed Writin Geometric Pre Pinished Processi	Data 9 File GS Data Superty tables are current. of Bonnet y difform g Event Condition Data processor HEC-RAS 6.4.1 Ju ng Geometry	ne 2023				
Unsteady Inpu 2D Unsteady Inpu 2D number of	steady flow Simulation HEC & Summary: 20filiation Wave Equation Set (far Solver Cores: 2	:-KAS 6.4.1 June 2023				
Pause	Make Snapshot of Results ((0-42%)			Sto	p

Gambar 3. 33 Tampilan Unsteady Flow Analysis HEC-RAS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

j. Dilakukan 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.

HEC-RAS Finished Computations		-		×
Write Geometry Information				
Geometry Processor River: Reach: IB Curve:	15: Iode Type: Storage Area			
Unsteady Flow Simulation	Finished			
Time: 48.0000 26DEC2020 00:00:00 Unsteady Flow Computations	Iteration (1D): Iteration (2D): 20			
Computation Messages				_
Overall Volume Accounting Error in 1000 m^3: Overall Volume Accounting Error as percentage: Please review "Computational Log File" output for	-1.313002 0.003109 volume accounting details			^
Writing Results to DSS				
Finished Unsteady Flow Simulation				
1D Post Process Skipped (simulation is all 2D)				
Computations Summary				
Computation Task Completing Geometry Preservencesing Geometry	Ime(thumuss)			
Completing Event Conditions Unsteady Flow Computations	2			
Complete Process	,			~
Pause Take Snapshot of Results		1	Close	

Gambar 3. 34 Tampilan Hasil Analisis Yang Berhasil HEC-RAS (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

k. Setelah hasil pemodelan pada HEC-RAS muncul, apabila terjadi genangan di wilayah tertentu dan diperlukan pembuatan tanggul pada pemodelan HEC-RAS 6.4.1 diperlukan koneksi data antara data pada 2D dan 1D. Langkah pertama yang harus dilakukan ialah membuka layer edit pada RAS Mapper pada bagian *Geometries* buatlah layer *geometries* baru dengan menduplikat *geometries*

setelah dimasukkan pemodelan embung. Klik kanan pada *geometries* yang akan diduplikat lalu klik *save geometry* as lalu *input*-kan nama *geometry* tanggul.

File Project Tools He	lp		
Selected Layer: Geometri Eksisti	ing		1
Geometries			1
Geometri Eksisting Gross Sections	1	RAS Geometry Properties	
2D Flow Areas Perimeters	1	Edit Geometry	
- Computation	2	Validate Geometry	
Breaklines		Save Geometry As	
Boundary Condi	×	Delete Geometry	
😐 🗌 Manning's n	D	View Geometry in 3D	
Percent Impervie	<u>a</u>	Zoom to Layer	1.1
(12 Empty Layers) □ GEO - EMBG		Remove Layer	
E Rivers		Move Layer	
E- Cross Sections	1	Export Layer	
Derimeters		Open Folder in File Explorer	
		-	_

Gambar 3. 35 Duplikasi Geometry

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

 Apabila telah dilakukan duplikasi pada geometry lalu koneksikan geometry pada terrain dan semua data yang dibutuhkan. Lalu langkah selanjutnya pada geometry yang telah dibuat aktifkan fitur edit dan centang pada SA/2D Connections lalu buatlah as untuk tanggul yang akan dibuat. Setelah itu klik kanan 2 kali untuk memberi nama pada tanggul, lebar tanggul dan pada structure type gunakan weir, gates, culverts, outlet RC and outlet TS dan klik OK.

🏶 New Connec	tion Structure		×
From: 2D Flow / To: 2D Flow / (From and To car	Area: Perimeter 1 Area: Perimeter 1 I be changed from connection editor)		
Name:	SA2D Conn 3		
Width (m):	2.26		
Structure Type:	Weir, Gates, Culverts, Outlet RC and Outlet TS		•
Description:			
		ок	Cancel
			Cancel

Gambar 3. 36 New Connection Structure untuk tanggul

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

m. Setelah itu, klik kanan pada tanggul yang telah termodelkan pada RAS Mapper dan klik *edit 2D Connection Breaklines Properties* dan masukkan *range mesh* yang akan digunakan, lalu klik OK. Lalu klik kanan pada tanggul dan klik *enforce 2D Connection as breaklines* untuk mendapatkan hasil yang detail.



Gambar 3. 37 Tampilan setelah klik kanan pada 2D Connection (Sumber : Pengolahan Data, 2023)

n. Lakukan save pada RAS Mapper dan kembali pada tampilan HEC-RAS utama lalu pilih view/edit geometry data untuk masuk pada tampilan 1D dan buka file geometry yang telah tersimpan tadi. Pastikan trase tanggul yang telah di-input pada RAS-Mapper tadi telah muncul pada tampilan 1D lalu klik kanan pada trase tanggul yang telah dibuat dan pilih edit connection.

🐨 Connectio	n Data Editor - Geo-tanggul	-		×
File View	Dptions Help			
Connection:	SA2D Conn 10 Apply Data			
Description	Breach (plan data)			
Connections				
From:	2D Flow Area: Perimeter 1 Set SA/2D Weir Length: 371.10			
To:	2D Flow Area: Perimeter 1 Set SA/2D Centerline Length: 371.12			
Overflow Com C Normal 2D I	outation Method			
Structure Type:	Weir, Gates, Culverts, Outlet RC and Outlet TS Cut profile from terrain			
Flap Gates:	No Flap Gates Clip Weir Profile to 2D Cells			
Entraknet	SA2D Conn 10			ŕ
Gate 1 V Culvert	4	Extend/	Spillway Trim to Face Point	-
Outlet RC	\sim	TW	/ Cell Min Bev urrent Terrain	
TS et				
<u> </u>	5 00 100 100 400 400 400 300 300 500 500 500 500 500 500 500 5			
)

Gambar 3. 38 Connection data editor

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

 o. Pada connection data editor klik Weir/Embankment lalu input-kan data elevasi tanggul yang akan dibuat, apabila telah dimasukkan elevasi tanggul puncak pada Weir Crest Shape pilih Broad Crested dan klik OK.



Gambar 3. 39 Tampilan input elevasi tanggul

(Sumber : Pengolahan Data, 2023)

- p. Apabila telah selesai *save geometry* pada 1D dan *running* kembali pemodelan sepeti pada langkah I dan pastikan semua komponen pada *unsteady flow perform* terisi sesuai dengan pemodelan tanggul.
- q. Apabila terjadi *error* saat proses pemodelan dengan merujuk pada 2D Connections maka cek kembali pada 1D dan pastikan elevasi yang ter-input merupakan elevasi yang lebih tinggi dari *terrain* eksisting.

3.10 Kerangka Berpikir



Gambar 3.35 Kerangka Berpikir

3.11 Prosedur Penelitian



Gambar 3.36 Prosedur Penelitian



Gambar 3.37 Lanjutan Prosedur penelitian