BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Proyek Pembangunan Bendungan Jatigede, yang terletak di Desa Cijeunjing, Kecamatan Jatigede, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Bendungan Jatigede (Sumber : Laporan Bulanan ke-4 Pekerjaan Pemantauan dan Kajian Penggenangan Waduk Jatigede, 2013)

B. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi dan teori yang menunjang dalam penelitian ini. Peneliti menggunakan beberapa jurnal, buku dan karya tulis lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang ada dalam analisis pengisian awal bendungan (*impounding*) ini.

C. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data *inflow* pada Sungai Cimanuk, data kapasitas

tampungan Bendungan Jatigede, data evaporasi dan data kondisi tanah pada daerah bendungan. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam tabel 4.

No	Data/Gambar/Peta	Sumber
1	Data debit inflow Sungai	Supervisi Pembangunan
1.	Cimanuk	Waduk Jatigede
2	Data Kapasitas Waduk	Supervisi Pembangunan
۷.	Jatigede	Waduk Jatigede
2	Data debit <i>inflow</i> di PLTA	Supervisi Pembangunan
5.	Parakankondang	Waduk Jatigede
	Data Datas DAS Dandungan	Laporan Hidrologi Supervisi
4.	Jeti ande	Pembangunan Waduk
	Jaugede	Jatigede
	Pata Kandisi Caalasi DAS	Laporan Hidrologi Supervisi
5. 6.	Peta Kondisi Geologi DAS	Pembangunan Waduk
5.	Bendungan Jaugede	Jatigede
	Pote Curch Huigh Tahunan	Laporan Hidrologi Supervisi
6.	DAS Pondungon Istigada	Pembangunan Waduk
	Data Kapasitas WadukJatigedeData debit <i>inflow</i> di PLTAParakankondangPeta Batas DAS BendunganJatigedePeta Kondisi Geologi DASBendungan JatigedePeta Curah Hujan TahunanDAS Bendungan JatigedePeta Kontur Waduk JatigedeData EvaporasiData Teknis Bendungan	Jatigede
7	Pata Kontur Waduk Istigada	Supervisi Pembangunan
7.	reta Kontur waduk Jatigede	Waduk Jatigede
		Laporan Bulanan ke-4
		Pekerjaan Pemantauan dan
4. J 5. F 6. F 7. F 8. I	Dete Eveneraci	Kajian Penggenangan
	Data Evaporasi	Waduk Jatigede Kontrak No.
		HK.02.03/At-4/15/02-
		09/2013
0	Data Teknis Bendungan	Supervisi Pembangunan
7.	Jatigede	Waduk Jatigede

Tabel 3.1 Jenis Data, Peta dan Sumbernya

D. Metode Analisis Data

Metode analisis data untuk menghitung waktu pengisian awal waduk (*impounding*) pada Bendungan Jatigede ini menggunakan alat bantu perangkat lunak Microsoft Office Excel 2007, Autocad 2010, dan DSS – Ribasim versi 7.00.

E. Pengolahan Data

1. Data Inflow Sungai Cimanuk

Data *inflow* rerata harian di Sungai Cimanuk dari tahun 1985 – 2013 digunakan untuk menghitung jumlah debit yang masuk untuk mengisi waduk

sehingga dapat ditentukan waktu yang dibutuhkan untuk mengisi waduk sampai elevasi tertentu. Data debit harian ini digunakan pada perhitungan dengan cara manual. Data *inflow* bulanan dari PLTA Parakankondang (yang berjarak \pm 1 km dari Bendungan Jatigede) digunakan untuk menghitung jumlah debit pada saat menggunakan perangkat lunak DSS – Ribasim versi 7.00.

2. Data Kapasitas Tampungan Bendungan Jatigede

Data kapasitas tampungan Waduk Jatigede digunakan untuk mengetahui kemampuan waduk dalam menampung debit yang masuk pada *reservoir* serta untuk mengetahui volume tampungan pada elevasi tertentu.

3. Kehilangan Debit

Faktor kehilangan debit pada tahap pengisian awal waduk *(impounding)* ini meliputi infiltrasi atau proses masuknya air pada tanah dan evaporasi atau penguapan air. Infiltrasi dapat dipengaruhi oleh berbagai hal, diantaranya yaitu karena jenis tanah pada daerah tampungan atau waduk.

4. Perkiraan Waktu Pengisian Awal Waduk (Impounding)

a. Perhitungan Cara Manual

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, maka data tersebut mulai di analisis. Kegiatan analisa data ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

- Menghitung jumlah air yang masuk dalam tampungan waduk dengan melihat *inflow* yang ada pada Sungai Cimanuk
- Menghitung kehilangan air (*loses*) yang diakibatkan oleh beberapa faktor, yang diantaranya yaitu akibat adanya evaporasi, evapotranspirasi, infiltrasi.
- Setelah mencapai elevasi tertentu air akan dialirkan ke bagian hilir bendungan sebesar 4 m³/det untuk menghindari terjadinya kekeringan di bagian hilir bendungan (Laporan Awal Persiapan Pengisian Waduk Tahun 2013, hlm. 10-5).
- Mencari volume yang masuk pada waduk dengan menghitung selisih antara jumlah *inflow* yang masuk dikurangi dengan besarnya kehilangan (*loses*) yang terjadi.

- 5) Membandingkan jumlah air yang masuk ke waduk dengan volume kapasitas waduk itu sendiri.
- Didapat hasil akhir berupa grafik yang menunjukkan lama waktu yang dibutuhkan pada tahap pengisian awal waduk (*impounding*) pada Bendungan Jatigede.

b. Perhitungan dengan Perangkat Lunak Dss – Ribasim

Penggunaan perangkat lunak DSS – Ribasim dalam tahap pengisian awal waduk (*impounding*) sudah pernah dilakukan pada Waduk Cirata tahun 1987. Dalam studi tersebut, model Ribasim telah digunakan untuk memberikan prakiraan dan menduga muka air pada ketiga buah waduk, yaitu Waduk Cirata, Waduk Jatiluruh dan Waduk Saguling.

Adapun tahapan dalam menggunakan DSS-Ribasim versi 7.00 ini yaitu :

 Pilih ikon Ribasim, kemudian *add basin* dan masukkan nama yang akan digunakan, lalu OK.



Gambar 3.2 Tampilan Awal DSS – Ribasim Versi 7.00

2) Klik *case*, lalu pilih *new*.

Jika blok diagram aliran masih berwarna kuning, maka itu menandakan tahapan yang sedang dikerjakan, dan jika masih berwarna merah



menunjukkan tahapan yang belum dikerjakan, sedangkan jika sudah dikerjakan maka blok diagram aliran akan berubah menjadi warna hijau.

Gambar 3.3 Blok Diagram Aliran pada Menu Case

3) Buat skenario dengan meng-klik *select hydrologycal and water quality scenario*, dan akan muncul pilihan seperti berikut :

The Select scenarios	- • ×
Available hydrological scenario's :	
	-
Available water quality scenario's :	
	-
04	
UN	

Gambar 3.4 Pemilihan Skenario Hidrologi

4) Kemudian klik *specify simulation control data* dan akan muncul pilihan waktu simulasi.

Define global RIBASIM simulation data
Due identification:
DIDACIM run identification
IN DASIM fun identification
User name:
Deltares Delft Hydraulics
C Simulation period
Start: End:
Year Month Day Year Month Day
Water quality computation:
No water quality or flow composition
O Water quality
C Flow composition (default)
C Flow composition (user defined)
Run daily simulation
Use initial state data file
Reset every simulation year to initial settings
defsim 3.0.6 OK Cancel

Gambar 3.5 Pemilihan Waktu Simulasi

5) Klik *edit network and data base on map* kemudian pilih *edit network and object data.*

**	Edit data 📃 🗖 🗙
	Edit network and object data
	Generate overview of data base
	View tables of data base
	Edit node and link renumber option data
	Renumber nodes and links
	Generate initial state data file
	Edit initial state data file
	View or export crop plan water req. (only for Advanced irr. nodes)

Gambar 3.6 Menu Edit Data

6) Pilih *edit*, kemudian *edit network*, lalu buat skema.

Dalam melakukan edit network, ada dua hal yang harus dilakukan yaitu :

 Memilih jenis *node* dan *link* yang akan di *edit*, misalnya simpul irigasi, bendungan, dll. b) Memilih tindakan terhadap *network*, misalnya menambah atau menghapus.



Gambar 3.7 Jenis Node dan Link pada Menu Edit serta Tindakan Terhadap Network

Adapun skema aliran air yang dibuat yaitu seperti pada gambar berikut :





7) Klik *edit*, kemudian pilih *model data* untuk memasukkan data yang dibutuhkan dalam simulasi pengisian awal waduk (*impounding*).

Data yang dimasukkan yaitu data teknis bendungan (data kapasitas tampungan waduk, panjang bendungan, elevasi terendah, *full reservoir level*, elevasi muka air banjir pada waduk dan elevasi *dead storage* pada waduk).

🚾 Model Data 🗰		X
River basin simulation model	•	<u>E</u> dit
nr. of nodes: 1	_	
3 Waduk Jatigede		
SW reservoir	-	Close
1		
🔽 Include names		
	_	

Gambar 3.9 Menu Model Data

• Surface water reservoir

ataEdit						-	-				
urface w	water reservoir Phys	Main Power	<u> </u>	ge on storage	Hedge on priority	<u> </u> Hydr]	Net <u>G</u> ros	Expected	Water quality		
Node General											
Index	Name	Node active	Catchment label	Main gate present	Hydro-power present						
3	Waduk Jatigede	Yes	0	Yes	No						
								Help	Apply	ок	Cano



• *Phys* (data fisik bendungan)

DataEdit	C Longeton og					in A canadian	
Surface water r	eservgir Phys	Main Power	Oper Hedge	on <u>s</u> torage He	dge on priority] Hydr] Net]	Gros Expected Water quality	
Node		P	hysical char	acteristics			
	Level -			Full reservoir	Spillway		
	Surface area -	Length	Initial level	level	Nethead - Gate discharge		
Index	Volume relation	[m]	[m]	[m]	relations		
3	raple	0.00	0.00	0.00	rable		
							-
						Help Apply OK C	anc

Gambar 3.11 Menu Data Fisik Bendungan

- Tabel Level – surface area – volume relation

Merupakan data kapasitas tampungan waduk.

Table Edito	r	
Stora	ge characte	ristics
Level	Surface area	Volume
[m]	[ha]	[Mcm]
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
	· · ·	
Graph	OK	Cance

Gambar 3.12 Tabel Hubungan Elevasi – Area – Volume waduk

- Length(m)

Merupakan panjang bendungan, diisi dengan angka.

- Initial level (m)

Merupakan elevasi paling rendah pada tabel hubungan antara elevasi – area – volume waduk.

- Full reservoir level (m)

Merupakan elevasi muka air banjir maksimum pada waduk.

• Main gate characteristics

** C	DataEdit	C. Lange and C.	-					X
	Surface water re	servgir Phys	Main Power Dper	Hedge on <u>s</u> torage	ledge on priority	<u>H</u> ydr <u>N</u> et <u>G</u> ros	Expected Water quality	
	Node	Main gate	e characteristics					
	Index	Gate level [m]	Nethead- Gate discharge relation					
	3	0.00	Table	ļ				
							Help Apply	OK Cancel

Gambar 3.13 Elevasi *Outlet* pada Bendungan

• Oper (operasional)



Gambar 3.14 Rule Curves

Data yang dimasukkan yaitu elevasi muka air banjir maksimum dan elevasi *dead storage* pada bendungan.

Operation rules									
Flood control Target Firm storage									
Time step	level [m]	level [m]	level [m]						
January	0.00	0.00	0.00						
February	0.00	0.00	0.00						
March	0.00	0.00	0.00						
April	0.00	0.00	0.00						
May	0.00	0.00	0.00						
June	0.00	0.00	0.00						
July	0.00	0.00	0.00						
August	0.00	0.00	0.00						
September	0.00	0.00	0.00						
October	0.00	0.00	0.00						
November	0.00	0.00	0.00						
December	0.00	0.00	0.00						
	•								

Gambar 3.15 Menu Operation Rules

- *Flood control level* : elevasi muka air banjir pada waduk
- *Target level* : elevasi *dead storage* pada waduk
- *Firm storage level* : elevasi *dead storage* pada waduk
- 8) Kemudian buka *folder* Ribasim, buka *folder* dengan nama *basin* yang telah dibuat, buka *folder* Hydrolog, kemudian pilih *scenario* 121.
- Pada *file* ACTINFLW masukkan data debit bulanan dengan cara mengganti pada tempat yang sudah disediakan.

📃 АСТ	INFLW -	Notepad	-	-						x
File E	dit Fo	rmat View	/ Help							
ODS I.	00TMS	I. 0IRANGE	N 6.001NFLOW							*
* Awar	RE : TMS	S-FILE VERSI	on 1.01 !							
* * Wort			FORMAT							
* RECO	RD I	: NUMBER C	F STATIONS / SI	ERIES IN	FILE A	ND				E
*		UNIT INDEX	OF TIME SERIES	VALUES	s:l=	M3/s (DR			
*				3	= MM/	TMS				
* * BECO	op 2		STATION (MAX	20 CU	= PPT		EACU CT			
* RECO	RD 3	: STATION	INDEX (MAX. 8	DIGITS)	FOR EA	ACH STAT	ION	ATION		
* NEXT	RECORD	S : YEAR IN	IDEX,							
*		DAY INDEX	WITHIN THE TIM	E STEP,						
*		TIME SERIE	S VALUES FOR EA	ACH STA	ATION					
1	1									
INFLOV	SERIES	1								
			1							
1996	2	0	110.1							
1996	3	ŏ	119.1							
1996	4	0	83.02 33.78							
1996	6	ŏ	19.92							
1996	7	0	18.22							
1996	9	ŏ	9.29							
1996	10	0	29.44							
1996	12	ŏ	92.61							
1997	2	0	106.4							
1997	3	ŏ	44.5							
1997	4	0	56.64							
1997	6	ŏ	14.56							
1997	7	0	9.66 7.26							
1997	9	ŏ	5.47							
1997	10	0	5.15							
1997	12	ŏ	34.19							
1998	2	0	40.05 151							
	-									-

Gambar 3.16 Data Debit Bulanan

Buka semua *file* yang ada pada *folder scnario 121* tersebut satu persatu. Jika ada kolom yang menunjukkan tahaun, ubah tahun sesuai dengan tahun pada data *inflow*.

9) Kembali pada Ribasim, kemudian pilih *edit*, pilih *model data*, pilih *public water supply*.

DataEdit	1.55	_					1	to an an			
Public <u>W</u> a	ater Supply	Explicit deman	id) <u>U</u> nit demand)	Operation							
N	ode	General	Demand (sele	ct one option)	Μ	anageme	ent	Water quality			
Index	Name	Node	Apply explicit demand	Apply unit demand	Priority fraction	Allocation	Allocation priority	Look-up table			
2	tal Kebutuhan /	4 Yes	Yes	No	100	part 1	part 2	Table			
											•
								H	telp Apply	OK	Ca

Gambar 3.17 Tampilan Menu Data Edit pada Node Public Water Supply

Kemudian pilih *explicit demand* dan masukkan data kebutuhan irigasi di bagian hilir bendungan.



Gambar 3.18 Data Kebutuhan di Hilir Bendungan

10) Setelah selesai, pilih *save*, kemudian *close* dan Blok Diagram ALiran *edit network and data base on map* akan berubah warna dari kuning menjadi hijau.



Gambar 3.17 Blok Diagram Aliran *Edit Network and Data Base on Map* yang sudah selesai

11) Pilih tahap selanjutnya, yaitu *river basin simulation* kemudian tekan *enter* dan blok diagram aliran akan berubah menjadi warna hijau



Gambar 3.20 Proses Running pada Ribasim

12) Setelah itu pilih analysis of basin simulation result dan pilih result on map.

Analysis of basin simulation results	x
Results : on map	
Results : on charts	
Results : in reports	
<u>ок</u>	

Gambar 3.21 Melihat Hasil Simulasi

Pilih *surface water reservoir* pada menu *legend*, klik simpul *reservoir* (waduk) yaitu *node SW reservoir*, kemudian pilih *level actual at end of time step* pada *view data* untuk melihat lamanya waktu pengisian awal waduk (*impounding*).

View Data
Graph Play mode Properties
Level: actual at end of time step (m) 💌
1 01-12-1979 00:00:00
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •

Gambar 3.22 Menu View Data

Klik ikon grafik untuk melihat grafik durasi atau lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pengisian awal waduk *(impounding)*.



Gambar 3.23 Grafik Hasil Simulasi dengan Ribasim

13) Jika sudah selesai, pilih *close*, maka semua blok diagram aliran akan berubah warna menjadi warna hijau.

RIBASIM Version 7.00.15 -[Default]	and the second se		Carriel State	1 Manual Provide State	
Case Session Task messages Options	Help				
Select	Sancity	Editorbunk		Phone	Applying of
and water quality	 simulation control data 	and data base on map		basin simulation	basin simulation
scenario					results
Delt	ares				
Enabling Delta Life					

Gambar 3.24 Simulasi pada Ribasim yang Telah Selesai

14) Setelah semua berwarna hijau, pilih *case* kemudian *save*. Setelah itu pilih *exit* dan keluar dari Ribasim.

F. Diagram Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.25 Diagram Alir Penelitian

G. Uraian Diagram Alur Penelitian

Adapun uraian dari diagram alir penelitian di atas yaitu

 Perhitungan ini dimulai dengan mencari data kapasitas tampungan Waduk Jatigede dan data lain yang dibutuhkan untuk perhitungan waktu pengisian awal waduk (*impounding*) yatiu berupa :

- a) Data *inflow* harian pada Sungai Cimanuk yang didapat dari Supervisi Pembangunan Bendungan Jatigede. Data ini digunakan untuk perhitungan waktu *impounding* secara manual (menggunakan bantuan Ms. Office Excel).
- b) Data *inflow* bulanan pada PLTA Parakan Kondang yang berjarak ± 1 km dari Bendungan Jatigede. Data bulanan ini digunakan pada perhitungan pengisian awal waduk menggunakan bantuan perangkat lunak Ribasim versi 7.00.
- c) Data evaporasi dan data infiltrasi pada daerah genangan.
- 2. Hitung volume yang masuk ke daerah genangan/waduk dengan cara menjumlahkan semua debit harian yang masuk.
- Menghitung dengan cara manual sesuai dengan prosedur perhitungan. Didapatkan hasil berupa grafik durasi/waktu pengisian awal waduk. Durasi waktu yang dihasilkan berupa hari.
- 4. Menghitung dengan bantuan perangkat lunak Ribasim versi 7.00 sesuai dengan prosedur perhitungan. Didapat hasil berupa grafik waktu yang dibutuhkan untuk tahap pengisian awal waduk *(impounding)* dan durasi waktu yang dihasilkan berupa bulan.