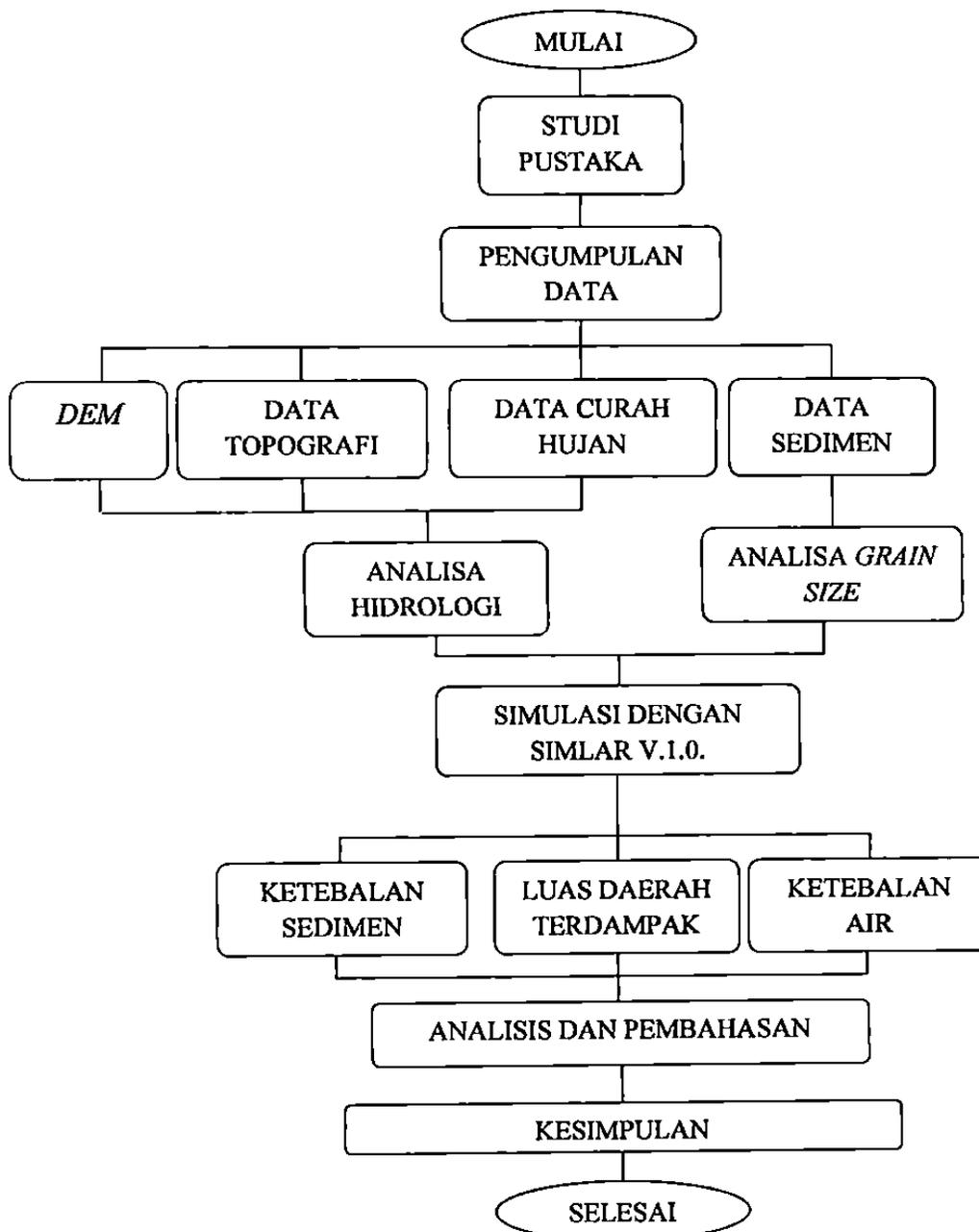


BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Bagan Alir Penelitian

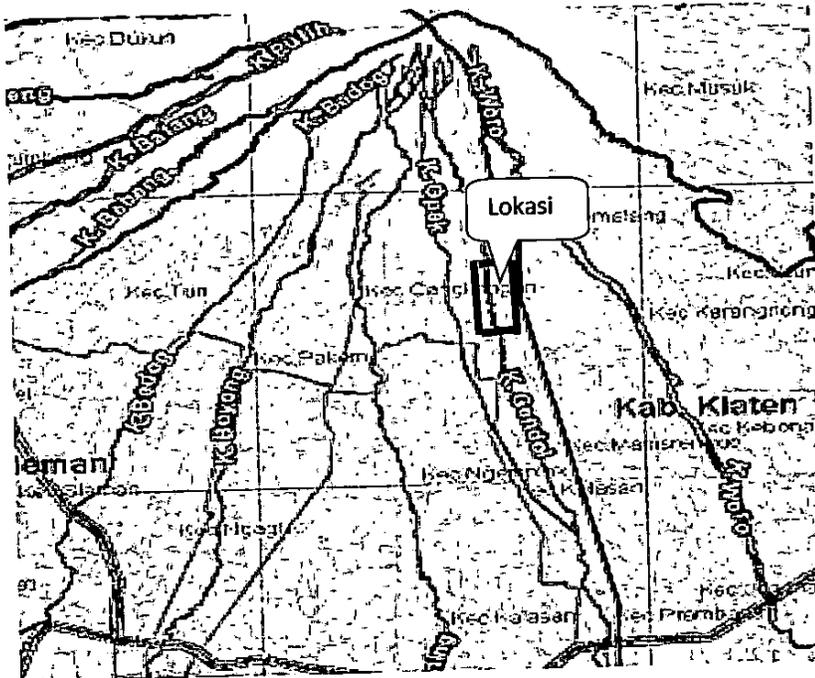
Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pengerjaan penelitian dengan menggunakan Program SIMLAR V.1.0 yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Peneliti memulai penelitian dengan cara studi pustaka, kemudian mencari data yang digunakan yaitu data curah hujan, data sedimen, data topografi dan *DEM*. Dari data sedimen dihasilkan data analisa *grain size* dan dari data curah hujan, data topografi dan *DEM* dihasilkan analisa hidrologi. Kemudian hasilnya diproses menggunakan simulasi program SIMLAR V.1.0. Hasil dari program SIMLAR V.1.0 yaitu ketebalan sedimen, luas daerah terdampak dan ketebalan air. Setelah itu, peneliti menganalisis dan membahas tentang hasil program kemudian menarik kesimpulan dari penelitian ini.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di (DAS) Sungai Gendol, Kec. Cangkringan Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Peta lokasi penelitian



Gambar 4.3 Peta DAS Kali Gendol

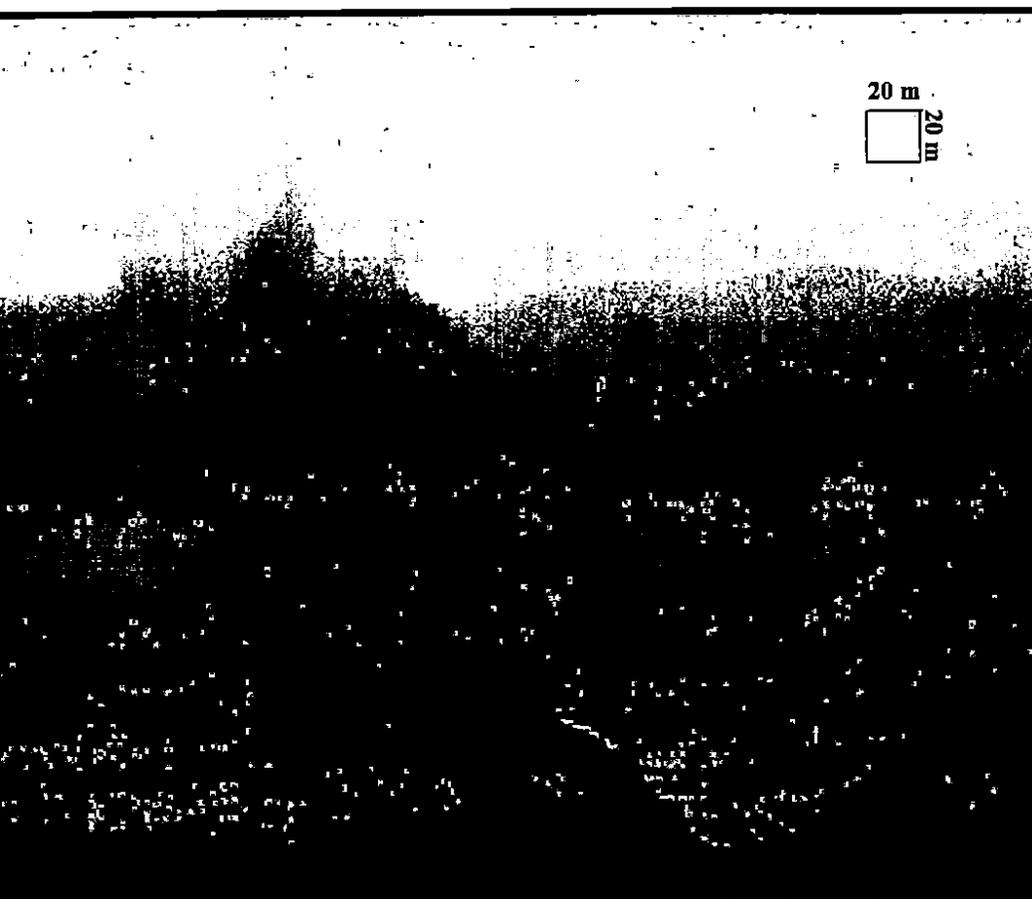
C. Pengumpulan Data Input Program

Untuk melakukan analisis menggunakan Simlar V.1.1.2011, diperlukan berbagai data yang nantinya akan diinput untuk disimulasikan ke dalam *software* Simlar V.1.1.2011. Data yang diperoleh berupa data sekunder yang diperoleh dari Puslitbang Sumber Daya Air Balai Sabo Yogyakarta dan studi pustaka serta referensi yang terkait dengan obyek penelitian. Berikut data-data yang digunakan, yaitu:

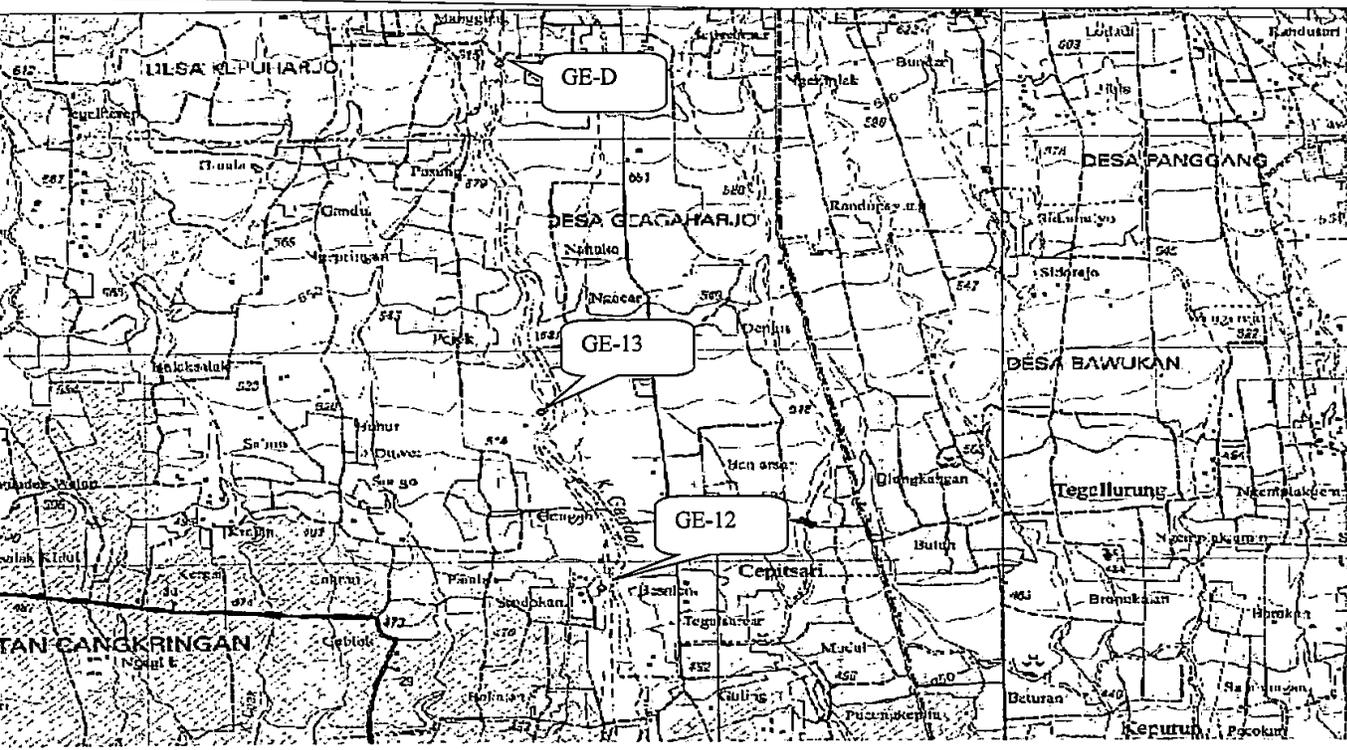
1. Data Hidrologi diperoleh dari Balai Sabo Yogyakarta, digunakan untuk mengetahui curah hujan rencana serta debit banjir pada sungai yang akan direncanakan, data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan harian dengan periode 1 tahun dengan mengambil curah hujan terbesar.
2. Data Sedimen diperoleh dari data Tugas Akhir salah satu mahasiswa Program Strata Satu Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Perdi Bahri, aplikasi program SIMLAR V.1.0 guna memetakan daerah rawan banjir lahar pada Kali Gendol, 2013). Data ini digunakan untuk mengetahui lapisan

hasil penyelidikan tanah yaitu, distribusi ukuran tanah, sudut geser dalam (Φ), dan kohesi (c).

3. Data Topografi berupa *DEM (Digital Elevation Model)* yang telah dipotong berdasarkan titik rawan yang disesuaikan dengan Peta Lokasi Desa Terdampak Banjir Lahar Dingin (BNPB). Data *DEM* menggunakan metode sistem Lidar yang merupakan perpaduan antara LRF (*Laser Range Finder*), POS (*Positioning and Orientation System*) yang mengintegrasikan DGPS (*Differential Global Positioning System*), IMU (*Inertial Measurement Unit*) dan *control unit*. Dengan sistem kordinat WGS 1984, dengan UTM zona 49S, yang di *clip* menggunakan *ArcGis.Map 10* kemudian dikombinasikan dengan Peta Rupa Bumi (RBI). Pada Gambar 4.4 dapat dilihat desa-desa terdampak akibat banjir lahar dingin berdasarkan BNPB, sedangkan pada Gambar 4.5 adalah potongan *DEM* lokasi penelitian.
4. Data bangunan Sabo *Eksisting* yang diperoleh dari PPK Merapi yang dipakai untuk memodelkan dimensi bangunan sabo dengan menggunakan Program *AutoCAD 2010* dapat dilihat Gambar 4.7, Gambar 4.8, dan Gambar 4.9.



Gambar 4.5 Peta *DEM* lokasi penelitian



Gambar 4.6 Peta RBI Merapi dan letak sabo pada lokasi di Kali Gendol

Specifications of Sabo Facility

Facility Name	GE-D (Kepuharjo)
River Name	Gendol
Year of Completion	1975
Finance Source	APBN
Construction Cost	115485000 (Rp)
Category of Facility	Check Dam
Type of Dam	Closed-type
Structural Type(main materi)	Gravity dam(masonry)
Condition	Existing

Crest Elevation	624.08 (m)
Initial Riverbed Gradient	5.682 (%)
Distance to the Next Upstream Facilit	291.55 (m)
Sediment Regulating Volume	16207.46 (m ³)
Number of Sub Dam	3 ^{!!} detail

Dimension of Main Dam	Height of Dam	13 (m)
	Height of Dam(including cutoff)	11 (m)
Crest	Dam Length	46 (m)
	Width	3 (m)
	Length	30 (m)
	Thickness of cover concrete	0.5 (m)
Class of cover concrete		R.225

Open Section	Open Width	(m)
	Open Height	(m)
	Height to Crest from Open Bas	0 (m)
	Number of Open Section	

Observation	None
Intake	None
Bridge	None

Drawing (PDF)	GE-D (Kepuharjo).pdf	
Drawing	GE-D (Kepuharjo).img	Save
Photo	GE-D (Kepuharjo).jpg	Save



Remarks

Check Dam of Kepuharjo

Gambar 4.7 Spesifikasi dari bangunan sabo GE-D

Specifications of Sabo Facility

Facility Name	GE-C12 (Ngancar)
River Name	Gendol
Year of Completion	2001
Finance Source	OECF Phase II
Construction Cost	1427968781 (Rp)
Category of Facility	Consolidation Dam
Type of Dam	Open-type(Conduit)
Structural Type(main materi)	Gravity dam(masonry)
Condition	Existing

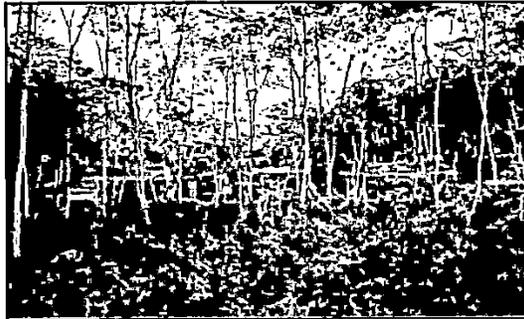
Crest Elevation	491 (m)
Initial Riverbed Gradient	5 (%)
Distance to the Next Upstream Facility	2396 (m)
Sediment Regulating Volume	11517 (m ³)
Number of Sub Dam	1, detail

Dimension of Main Dam	Height of Dam	8.5 (m)
	Height of Dam(including cutoff)	8.5 (m)
	Dam Length	72 (m)
	Width	4 (m)
Crest	Length	30 (m)
	Thickness of cover concrete	1.5 (m)
	Class of cover concrete	K 225

Open Section	Open Width	1.5 (m)
	Open Height	4 (m)
	Height to Crest from Open Bas	5.5 (m)
	Number of Open Section	5

Observation	None
Intake	None
Bridge	Yes, Oprit

Drawing (PDF)	GE-C12 (Ngancar).pdf	
Drawing	GE-C12 (Ngancar).img	Save
Photo	GE-C12 (Ngancar).jpg	Save



Remarks
Consolidation Dam and Bridge (Submersible Bridge) of Ngancar

Gambar 4.8 Spesifikasi dari bangunan sabo GE-12

Specifications of Sabo Facility

Facility Name	GE-C13
River Name	Gendol
Year of Completion	2006
Finance Source	OECF Phase III
Construction Cost	9364520042.59 (Rp.)
Category of Facility	Check Dam
Type of Dam	Open-type (Conduit)
Structural Type (main material)	Gravity dam (concrete)
Condition	Existing

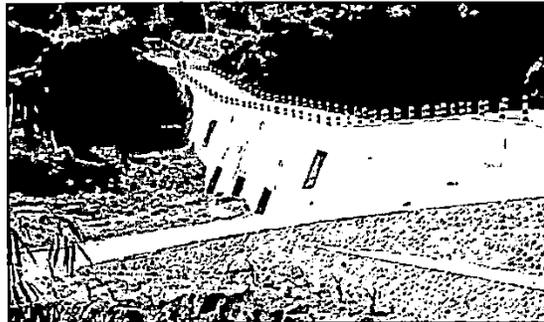
Crest Elevation	531.85 (m)
Initial Riverbed Gradient	5 (%)
Distance to the Next Upstream Facility	1610 (m)
Sediment Regulating Volume	92482.5 (m ³)
Number of Sub Dam	1 detail

Dimension of Main Dam	Height of Dam	13 (m)	
	Height of Dam (including cutoff)	14.5 (m)	
	Dam Length	120 (m)	
	Crest	Width	4 (m)
		Length	30 (m)
Thickness of cover concrete		1 (m)	
	Class of cover concrete	K.175	

Open Section	Open Width	2 (m)
	Open Height	4 (m)
	Height to Crest from Open Bas	10 (m)
	Number of Open Section	5

Observation	None
Intake	None
Bridge	Yes, Onrit

Drawing (PDF)	GE-C13.pdf	Save
Drawing	GE-C13.jpg	Save
Photo	GE-C13.jpg	Save



Remarks

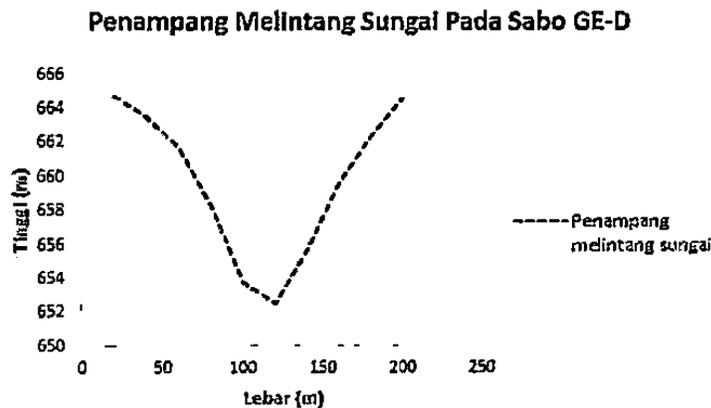
Consolidation Dam

Gambar 4.9 Spesifikasi dari bangunan sabo GE-13

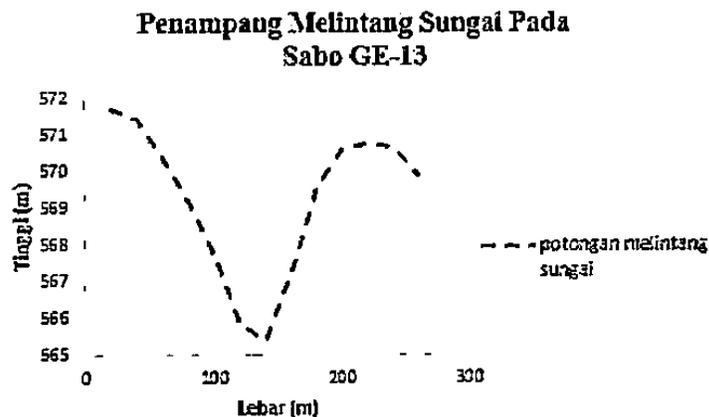
5. Data bangunan sabo modifikasi dikelompokkan menjadi enam kondisi.

Keenam kondisi tersebut meliputi :

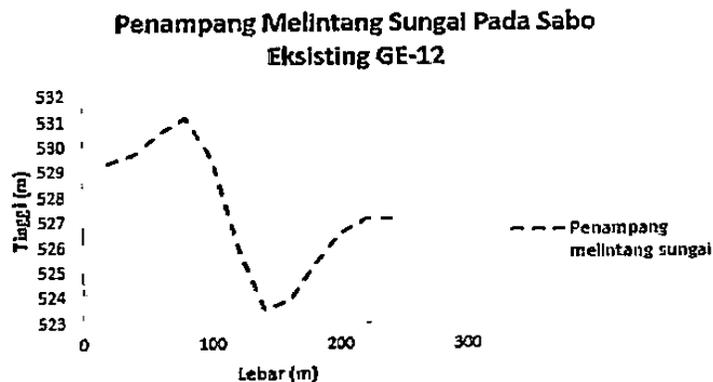
- a. Kondisi 1, merupakan kondisi yang diasumsikan tidak terdapatnya bangunan sabo. Sehingga aliran *debris* yang terjadi akan melimpas tanpa ada bangunan sabo yang akan menahan laju aliran *debris*.



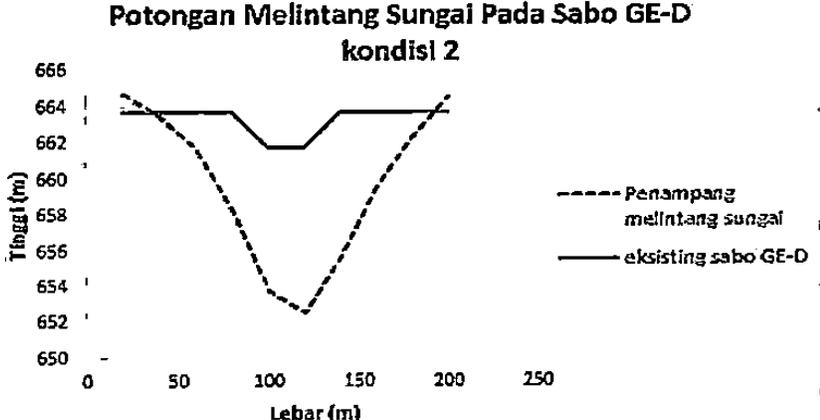
Gambar 4.10 Potongan melintang sungai pada kondisi 1 sabo GE-D



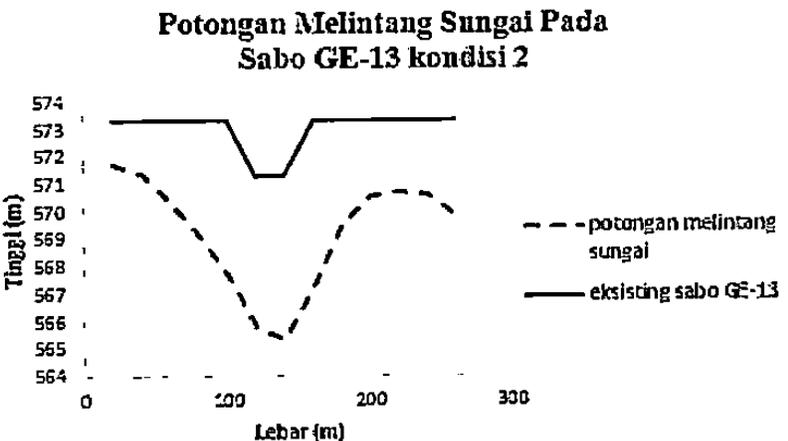
Gambar 4.11 Potongan melintang sungai pada kondisi 1 sabo GE-13



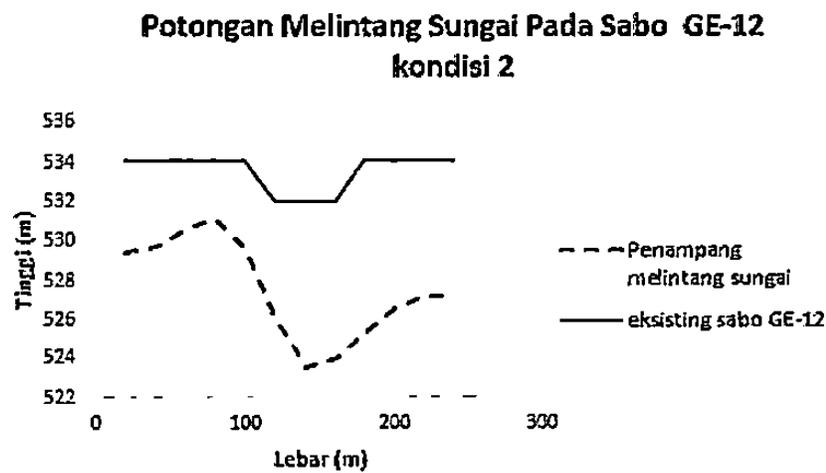
b. Kondisi 2, merupakan kondisi yang di mana diasumsikan ada bangunan sabo sesuai dengan Gambar 4.7, Gambar 4.8, dan Gambar 4.9 yang merupakan spesifikasi bangunan sabo GE-D, GE-13,GE-12. Namun pada sabo GE-D ketinggian bangunan sabo 13 m dirubah menjadi 9,3 m dari permukaan tanah asli sungai dengan ketinggian sayap 2 m, lebar peluap 40 m, dan lebar sayap 80 m di lihat pada Gambar 4.13. Pada Sabo GE-13 dengan ketinggian bangunan sabo dari 13 m dirubah menjadi 6 m dari permukaan tanah asli sungai dengan ketinggian sayap 2 m, lebar peluap 60 m, dan lebar sayap kanan 100 m, sayap kiri 120 m di lihat pada Gambar 4.14. Sedangkan pada GE-12 dengan ketinggian 8,5 m dari permukaan tanah asli sungai, tinggi sayap 2 m dan lebar sayap kanan 100 m sayap kiri 80 m dan lebar peluap 60 m di lihat pada Gambar 4.15.



Gambar. 4.13 Potongan melintang pada kondisi 2 sabo GE-D

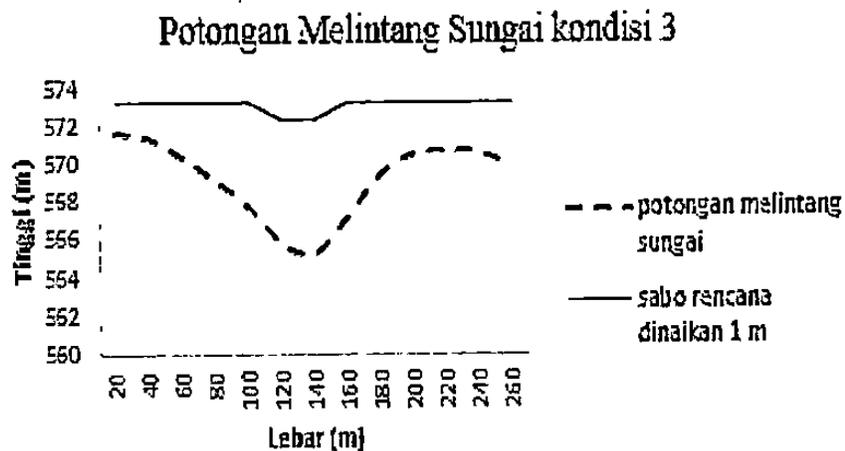


Gambar. 4.14 Potongan melintang pada kondisi 2 sabo GE-13

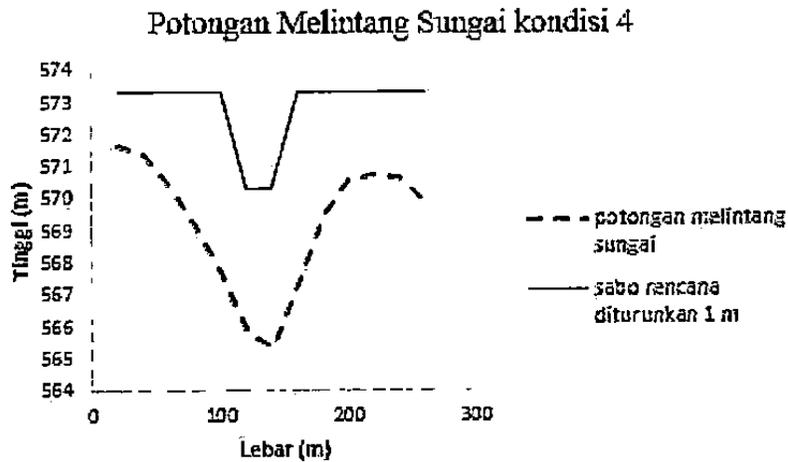


Gambar 4.15 Potongan melintang pada kondisi 2 sabo GE-12

- c. Kondisi 3, adalah hasil simulasi dari kondisi 2 yang merupakan kondisi *eksisting* pada bangunan sabo. Pada kondisi 2 telah terjadi peluapan aliran *debris* ke daerah pemukiman pada sabo GE-13 sehingga sabo GE-13 mengalami modifikasi dimensi yaitu dengan cara menaikkan tinggi 1 m dari dimensi sabo *eksisting* menjadi 7 m dari permukaan tanah asli sungai, dengan ketinggian sayap 1 m, lebar peluap 60 m, dan lebar sayap kanan 100 m, sayap kiri 120 m dapat di lihat pada Gambar 4.16.

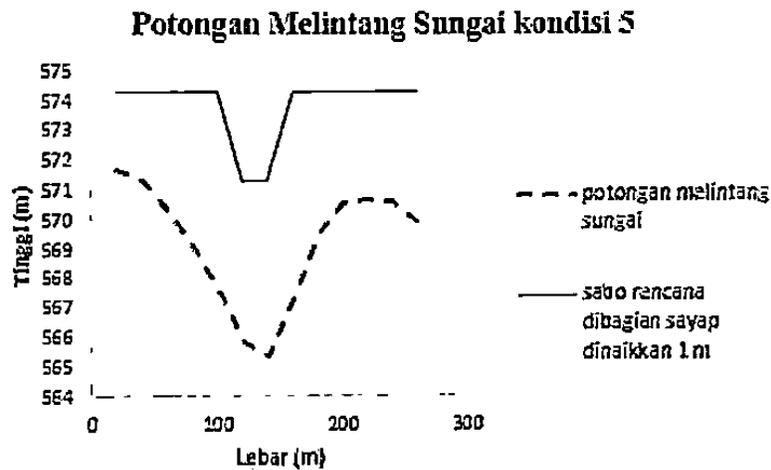


- d. Kondisi 4, adalah hasil simulasi dari kondisi 2 yang merupakan kondisi *eksisting* pada bangunan sabo. Pada kondisi 2 telah terjadi peluapan aliran *debris* ke daerah pemukiman pada sabo GE-13 sehingga sabo GE-13 mengalami modifikasi dimensi yaitu dengan cara diturunkan tinggi 1 m dari dimensi sabo *eksisting* menjadi 5 m dari permukaan tanah asli sungai, dengan ketinggian sayap 3 m, lebar peluap 60 m, dan lebar sayap kanan 100 m, sayap kiri 120 m dapat di lihat pada Gambar 4.17.



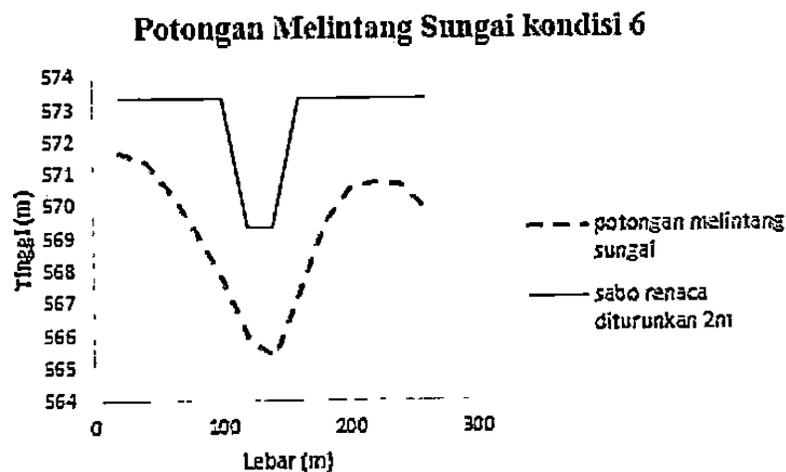
Gambar 4.17 Potongan melintang pada kondisi 4

- e. Kondisi 5, adalah hasil simulasi dari kondisi 2 yang merupakan kondisi *eksisting* pada bangunan sabo. Pada kondisi 2 telah terjadi peluapan aliran *debris* ke daerah pemukiman pada sabo GE-13 sehingga sabo GE-13 mengalami modifikasi dimensi yaitu dengan cara ketinggian sayap dinaikkan 1 m menjadi 3 m, ketinggian sabo *eksisting* 6 m dari permukaan tanah asli sungai,, lebar peluap 60 m, dan lebar sayap kanan 100 m, sayap



Gambar 4.18 Potongan melintang pada kondisi 5

- f. Kondisi 6, adalah hasil simulasi dari kondisi 2 yang merupakan kondisi *eksisting* pada bangunan sabo. Pada kondisi 2 telah terjadi peluapan aliran *debris* ke daerah pemukiman pada sabo GE-13 sehingga sabo GE-13 mengalami modifikasi dimensi yaitu dengan cara menurunkan tinggi 2 m dari dimensi sabo *eksisting* menjadi 4 m dari permukaan tanah asli sungai, dengan ketinggian sayap 4 m, lebar peluap 60 m, dan lebar sayap kanan 100 m, sayap kiri 120 m dapat di lihat pada Gambar 4.19.



D. Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, dengan melakukan analisis terhadap data dan informasi sehingga dapat mevisualisasikan model aliran *debris* (*debris flow*) secara 2 dimensi untuk prakiraan daerah/area rawan banjir akibat terjadinya penyimpangan aliran daerah gunung api dengan menggunakan SIMLAR V.1.0.

E. Simulasi dengan Simlar V.1.1.2011

Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan program Simlar V.1.1.2011. Hasil yang diperoleh dari simulasi berupa *layout* sebaran aliran *debris*. Hasil tersebut akan di-*overlay* dengan peta kawasan yang telah ada dengan menggunakan peta RBI, sehingga diperoleh peta rawan bencana lahar dingin. Data *output* dari hasil *running* nanti berupa grafik sedimen dan erosi aliran lahar dingin dan luas area terdampak lahar dingin. Simulasi dilakukan dengan asumsi tanpa bangunan sabo, dan juga bangunan sabo *eksisting* GE-D, GE-13 serta GE-12 dan sabo rencana. Untuk mensimulasikan aliran sedimen pada asumsi dengan bangunan sabo rencana terlebih dahulu dilakukan lokasi yang sesuai untuk penempatan sabo rencana dengan menggunakan *Arg. GIS Map*.

F. Kelayakan Bangunan Sabo

Layak apa tidaknya bangunan sabo dalam penelitian ini, dapat dilihat beberapa aspek seperti:

1. Luas area terdampak akibat *debris flow*