

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

3.1.1. Umum

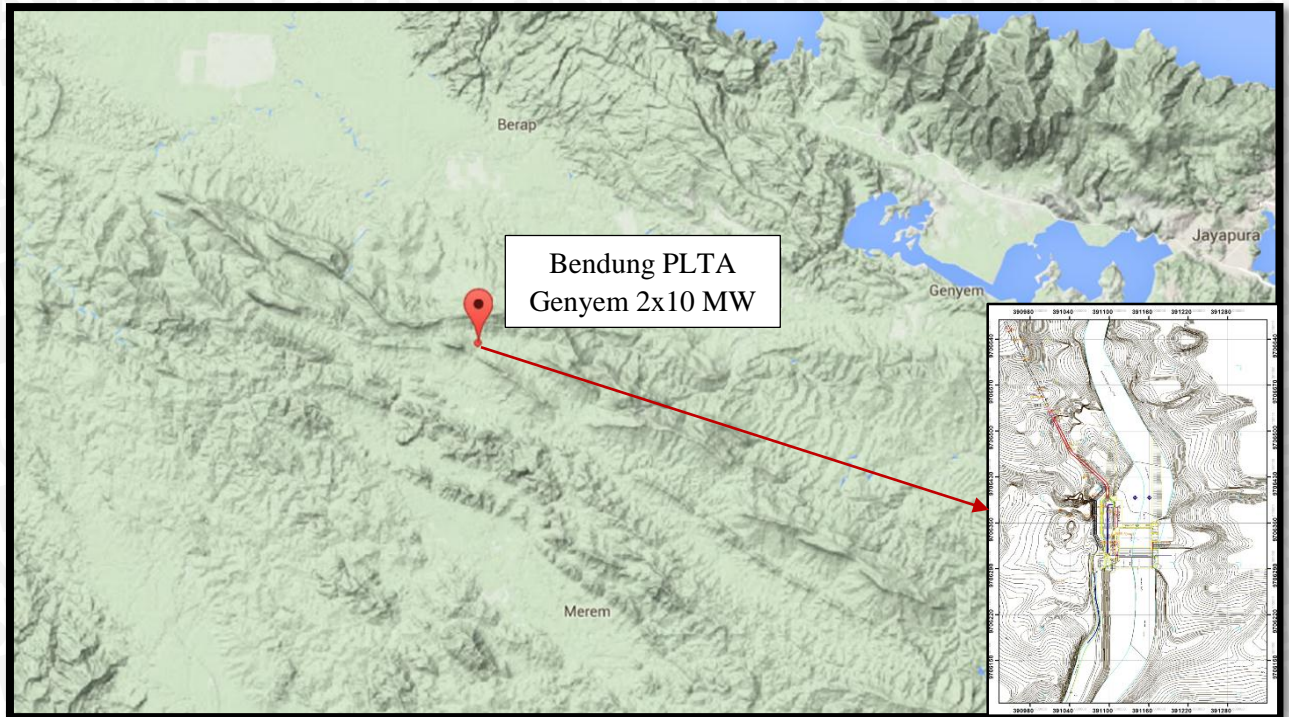
Lokasi studi analisa pola sebaran sedimen adalah di Kecamatan Unurum Guay, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua. Kabupaten Jayapura adalah Kabupaten dengan luas wilayah 17.516,6 km² yang terbagi dalam 19 Distrik 139 Kampung dan 5 Kelurahan terletak diantara 139°-140° Bujur Timur dan 2° - 3° Lintang Utara. Distrik Kaureh dengan luas Wilayah 4.537,9 km² merupakan Distrik terluas di Kabupaten Jayapura atau sekitar 24,88 % dari keseluruhan luas Kabupaten Jayapura dan Distrik Sentani Barat merupakan Distrik yang luasnya terkecil dengan luas wilayah 129,2 km² atau sekitar 0,74 % dari luas Wilayah Kabupaten Jayapura.



Gambar 3.1. Letak Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua

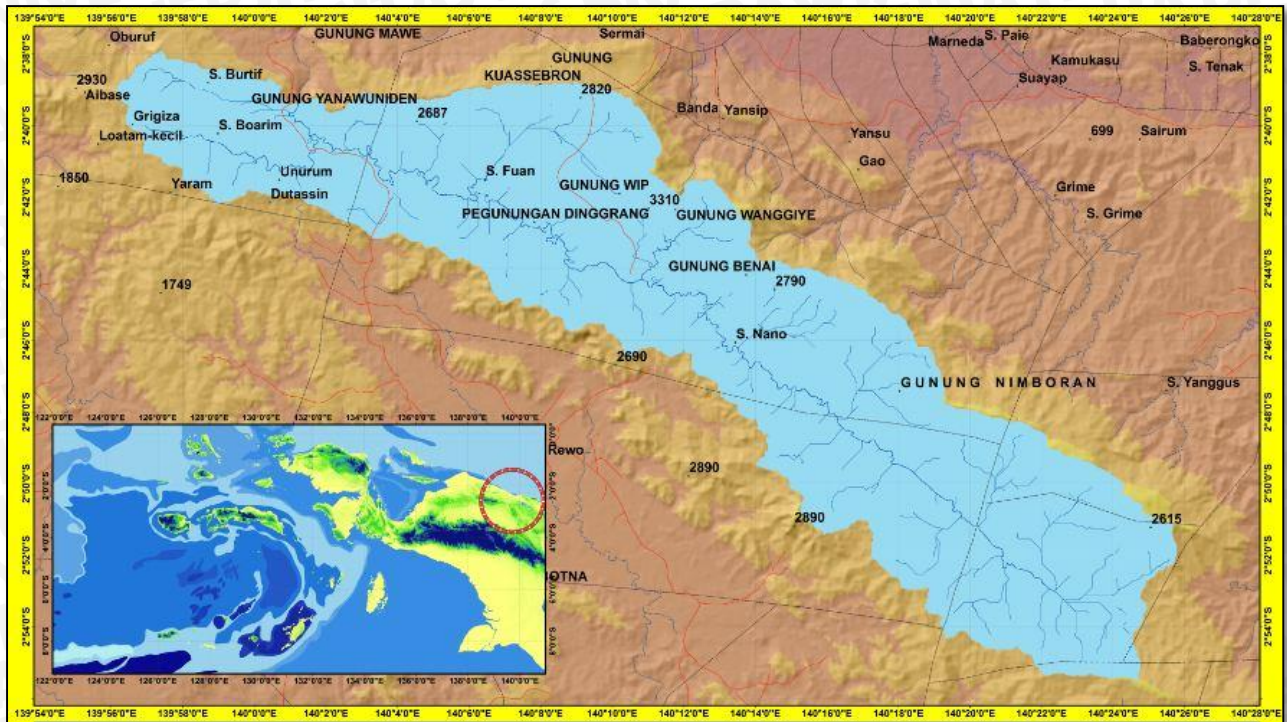
Kabupaten Jayapura merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata $\pm 100-500$ meter di atas permukaan laut, dan terletak pada posisi 139°25'32,4" - 140°38'38,53" BT dan 3°45'7,28" LU - 2°19'21,82" LS dengan batas-batas sebagai berikut

- Sebelah Utara : Samudera Pasifik dan Kabupaten Sarmi
- Sebelah Selatan : Kabupaten Yahukimo dan Kabupaten Tolikara
- Sebelah Timur : Kota Jayapura dan Kabupaten Keerom
- Sebelah Barat : Kabupaten Sarmi dan Kabupaten Memberamo Raya



Gambar 3.2. Letak Bendung PLTA Genyem, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua

Wilayah Kabupaten Jayapura terdiri dari sungai, danau dan air tanah. Sungai besar yang melintas di wilayah Kabupaten Jayapura yaitu sungai Grime, sungai Nawa, sungai Memberamo, sungai Sermowai dan sungai Wira sebagian besar menuju ke Pantai Utara atau samudera Pasifik dan pada umumnya sangat tergantung pada fluktuasi air hujan. Selain itu juga terdapat sungai-sungai kecil yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air seperti sungai yang terdapat di Distrik Sentani yaitu Sungai Kemiri, Sungai Jabawi, Sungai Plavou, kali Doyo, kali Dosay, Kali Polomo, sungai Sabron Sari serta masih banyak sumber air permukaan yang terdapat di Distrik-distrik lain di wilayah Kabupaten Jayapura. Danau yang berda di wilayah Kabupaten Jayapura adalah Danau Sentani kurang lebih 9.630 ha. Sumber mata air tanah yang dapat dimanfaatkan secara baik misalnya sumur baik secara bor maupun gali. Kabupaten Jayapura memiliki 21 sungai/kali.



Gambar 3.3. Batas DAS Pada Bendung PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

3.1.2. Permasalahan Sedimentasi Pada Lokasi Studi

Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Genyem adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dengan potensi kapasitas listrik sebesar 2×10 megawatt, permasalahan pada bendung Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Genyem adalah bendung Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Genyem ini berada pada lokasi sungai dengan *inflow* sedimen yang cukup besar, sehingga potensi kapasitas listrik yang awalnya sebesar 2×10 megawatt menjadi tidak tercapai.

Berdasar hasil survey yang telah dilaksanakan oleh Lembaga UUK BPP FT-UB pada tahun 2016, jumlah sebaran sedimen yang menumpuk pada hulu Bendung PLTA Genyem cukup besar, sehingga menyebabkan berkurangnya daya pada bendung Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Genyem karena diakibatkan penurunan kapasitas air oleh volume sedimen yang terdapat di saluran *intake*. Berikut ini gambar eksisting hasil survey yang telah dilaksanakan oleh Lembaga UUK BPP FT-UB pada tahun 2016:



Gambar 3.4. Pelimpah Bendung PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



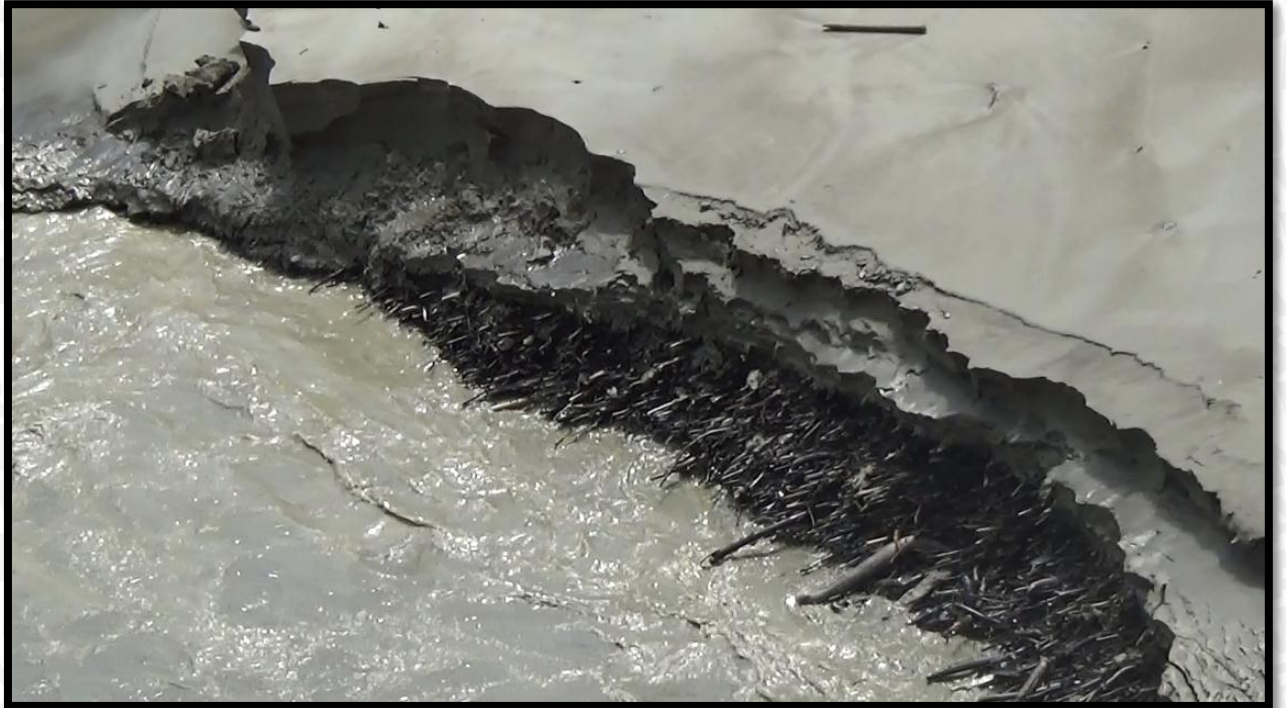
Gambar 3.5. Kantong Lumpur ke Arah Intake PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.6. Pelimpah Kantong Lumpur PLTA Genyem
 Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.7. Kondisi Kantong Lumpur Pada Saat *Flushing*
 Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.8. Lapisan Sedimen Bagian Hulu Bendung PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.9. Sedimen Bagian Hulu Bendung PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

3.2. Sistematika Pengerjaan Studi

3.2.1. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi ini adalah data yang digunakan sebagai input dalam *running* pemodelan *Surface-Water Modeling System*. Berikut adalah gambaran data-data yang diperlukan dalam studi ini:

A. Data Hidrologi

Data hidrologi yang digunakan dalam studi ini adalah data curah hujan harian yang berasal dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika di Stasiun Meteorologi Kelas I Sentani. Data curah hujan dalam studi ini adalah data hujan harian (mm) dengan ketersediaan data curah hujan selama 10 tahun mulai tahun 2005-2014 dari bulan januari sampai dengan desember. Data curah hujan digunakan sebagai kebutuhan input data debit sungai yang menggambarkan lokasi studi eksisting, dan nantinya data tersebut digunakan sebagai input simulasi pemodelan pada software SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*).

Pada studi ini data hidrologi yang digunakan sebagai input adalah data debit aliran rendah (*low flow*), data debit banjir rancangan (*high flow*), dan sedimen *inflow*. Dalam studi ini ketiga data tersebut didapatkan secara *given* dari Lembaga UUK BPP FT UB. Lembaga UUK BPP FT UB melakukan perhitungan debit aliran rendah (*low flow*) dan sedimen *inflow* menggunakan paket pemodelan spasial Hidrologi AVSWAT 2000 sedangkan untuk perhitungan debit banjir rancangan (*high flow*) menggunakan hidrograf satuan sintesis Snyder dengan pola distribusi hujan jam-jaman Mononobe.

Tabel 3.1. Rekapitulasi Debit Harian Rerata Pada Tiap Bulan

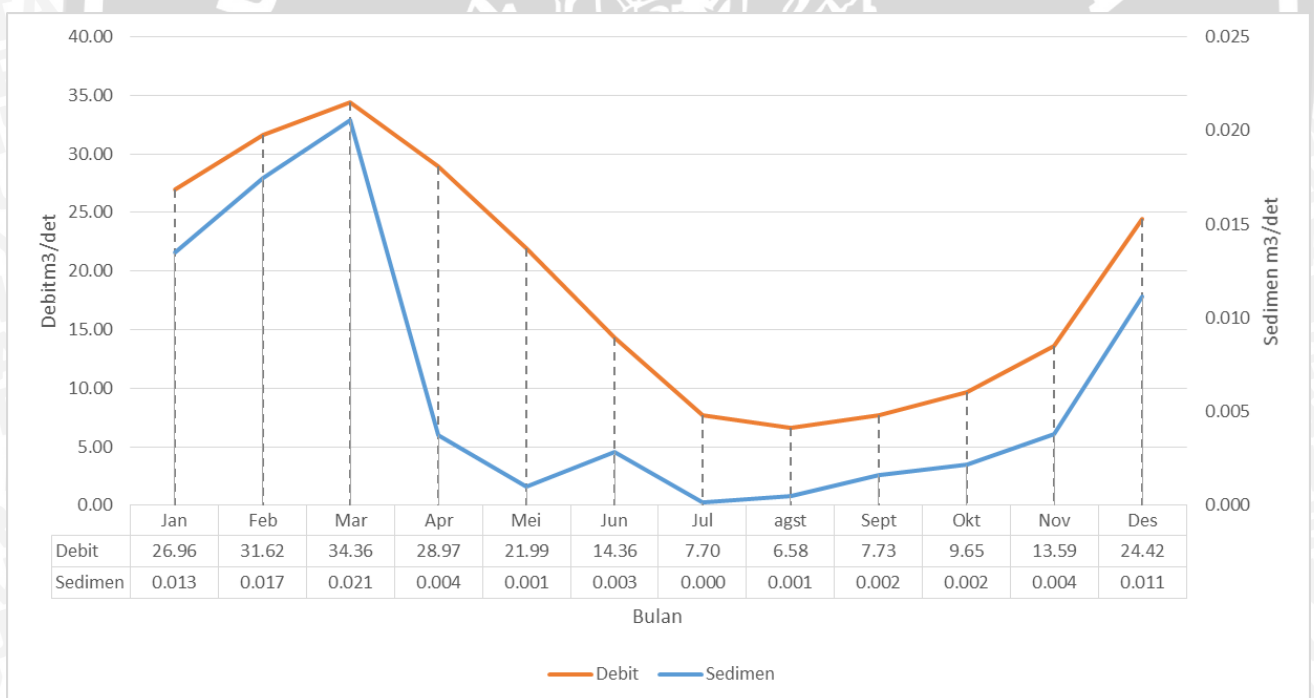
Rerata Bulanan (m ³ /det)												
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
2005	3,08	7,71	16,35	5,04	5,35	14,96	3,83	4,61	9,96	9,23	11,02	24,69
2006	10,46	20,49	13,39	13,75	7,58	7,97	5,86	5,58	6,93	6,69	9,75	12,58
2007	15,74	24,02	19,50	10,10	7,20	6,02	5,39	4,77	5,07	6,39	8,53	15,28
2008	18,43	16,96	7,75	12,03	5,92	5,82	4,85	4,26	5,01	6,36	5,59	7,08
2009	10,11	20,81	32,40	18,07	15,08	9,84	5,84	7,43	7,23	8,61	11,11	23,90
2010	36,35	35,20	42,68	41,57	35,90	17,11	7,09	5,45	4,63	4,27	7,20	12,03
2011	23,26	37,97	56,65	49,33	43,59	26,05	10,64	7,31	7,71	11,01	17,08	30,45
2012	39,19	39,06	38,49	48,55	35,48	17,98	8,42	7,09	12,14	19,87	22,62	42,80
2013	71,23	76,49	73,51	52,58	31,28	13,68	7,47	6,08	5,99	7,82	16,19	25,88
2014	41,68	37,40	42,84	38,69	32,43	24,16	17,56	13,20	12,54	16,15	26,78	49,46
Rerata	26,95	31,61	34,36	28,97	21,98	14,36	7,69	6,58	7,72	9,64	13,59	24,41
	18,99											

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Tabel 3.2. Rekapitulasi Laju Sedimen Rerata Pada Tiap Bulan

Rerata Bulanan (m ³ /det)												
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	agst	Sept	Okt	Nov	Des
2005	0,004	0,013	0,038	0,001	0,001	0,023	0,000	0,001	0,007	0,010	0,011	0,036
2006	0,006	0,035	0,013	0,006	0,000	0,001	0,000	0,000	0,003	0,002	0,007	0,011
2007	0,015	0,037	0,029	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,006	0,015
2008	0,021	0,009	0,002	0,005	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000	0,001
2009	0,003	0,023	0,043	0,002	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	0,001	0,002	0,011
2010	0,025	0,011	0,019	0,005	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
2011	0,009	0,018	0,031	0,003	0,003	0,001	0,000	0,000	0,001	0,002	0,001	0,009
2012	0,006	0,004	0,005	0,008	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,010
2013	0,036	0,023	0,018	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002
2014	0,009	0,002	0,008	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,006	0,013
Rerata	0,013	0,018	0,021	0,004	0,001	0,003	0,000	0,001	0,002	0,002	0,004	0,011
	0,0065											

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.10. Perbandingan Debit Rerata Harian dan Sedimen *Inflow* (m³/det)

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Nilai sedimen *inflow* sebanding dengan debit yang mengalir, seperti terlihat pada grafik diatas. Pada masa musim hujan di bulan maret dengan nilai debit 34,36 m³/det besarnya laju sedimen adalah 0,021 m³/det, atau besarnya nilai transport sedimen 0.0611% dari nilai debit yang mengalir. Sedangkan pada kondisi nilai debit rata – rata besarnya nilai transport sedimen 0,034% dari nilai debit yang mengalir.

Tabel 3.3. Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan

Kala Ulang (Tahun)	Q (m ³ /detik)
2 th	458,42
5 th	578,75
10 th	657,22
25 th	755,60
50 th	828,39
100 th	901,34

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

B. Data Teknis Bendung PLTA Genyem

Data teknis Bendung PLTA Genyem adalah data spesifikasi dari Bendung PLTA Genyem yang merupakan objek dalam studi penanganan sedimen ini, dan data ini adalah data detail dari Bendung PLTA Genyem yang telah direncanakan. Berikut adalah data teknis Bendung PLTA Genyem.

- Tipe Bendung : Bendung Berpintu
- Elevasi Dasar Sungai : +406,00 mdpl
- Lebar Pelimpah Bendung : 50,00 m
- Elevasi Crest Pelimpah : +414,50 mdpl
- Elevasi Lantai Bendung : + 406,40 mdpl
- Lebar Pilar Bendung : 2,50 m
- Lebar Pintu Flushing Bendung : 3,00 m
- Lebar Kantong Lumpur : 16,00 m
- Lebar Intake Kantong Lumpur : 7,50 m
- Lebar Pelimpah Kantong Lumpur : 30,00 m
- Lebar Pintu Flushing Kantong Lumpur : 6,00 m
- Elevasi Dasar Kantong Lumpur : +409,40 mdpl
- Elevasi Crest Kantong Lumpur : +414,40 mdpl
- Elevasi Intake Power House : +409,95 mdpl

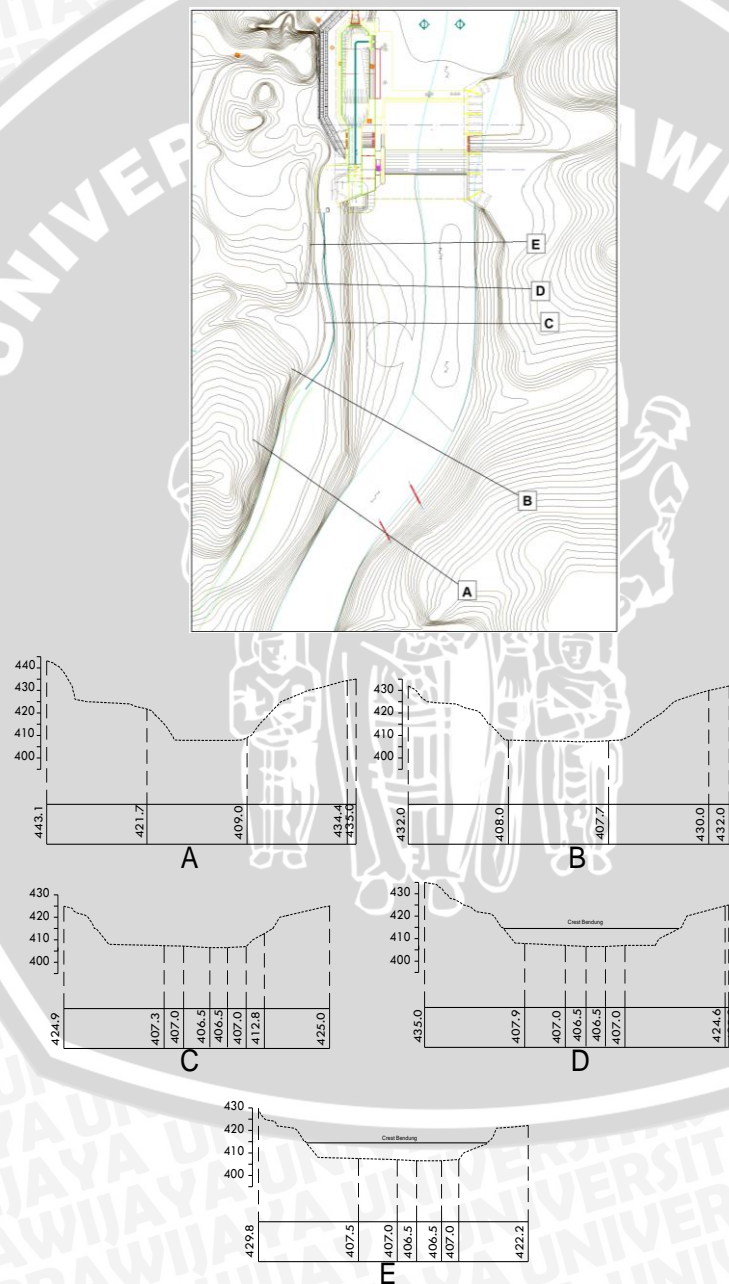
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

C. Data Topografi

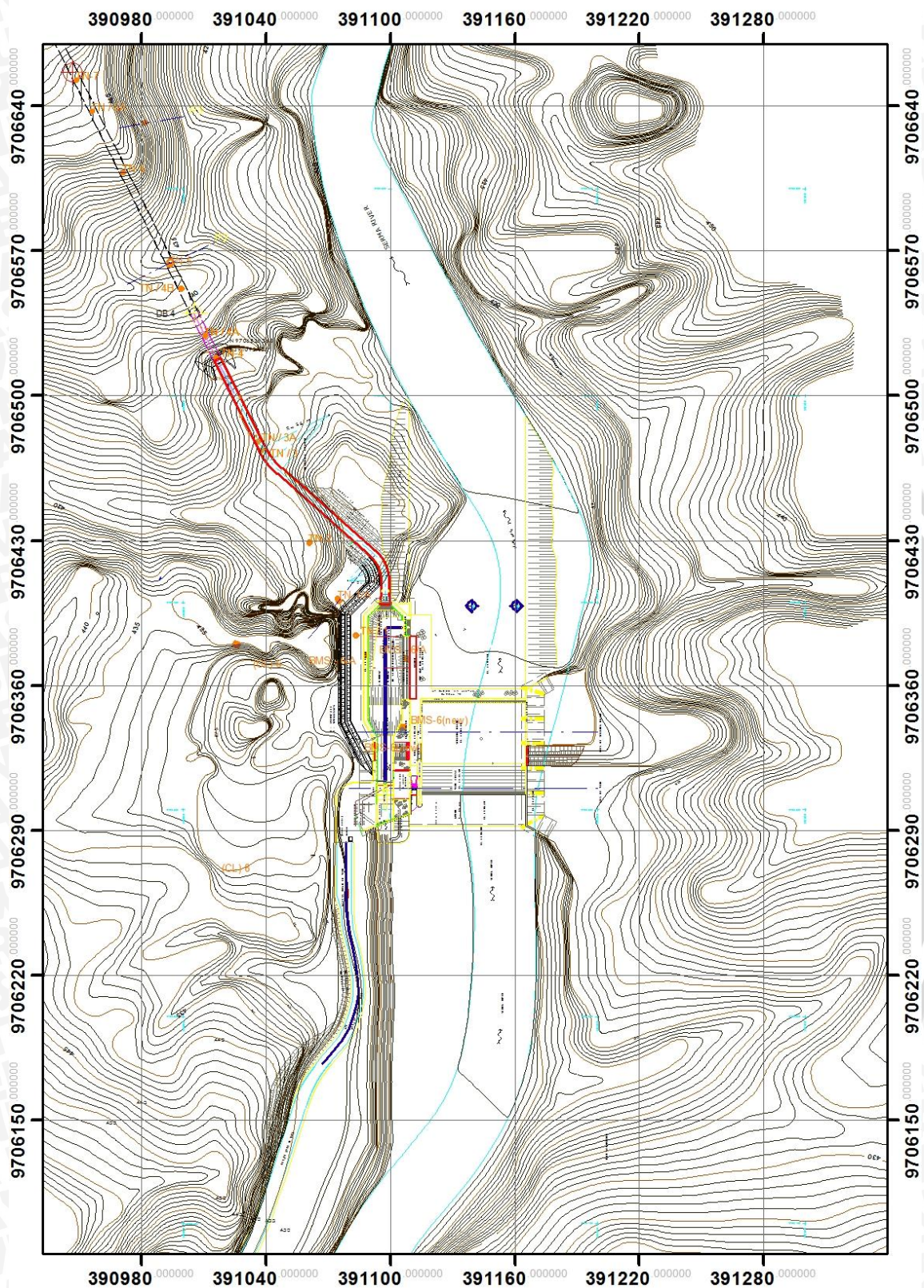
Data topografi adalah data pengukuran permukaan tanah terkini pada lokasi studi yaitu Bendung PLTA Genyem. Data topografi yang dibutuhkan dalam studi ini adalah data topografi dasar sungai pada Bendung PLTA Genyem.

Dalam studi ini data topografi diperlukan sebagai data input dalam pemodelan *Surface-Water Modeling System*. Data topografi inilah yang nantinya akan membentuk elemen-elemen pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) sebagai gambaran topografi sungai eksisting yang akan dimodelkan secara visual.

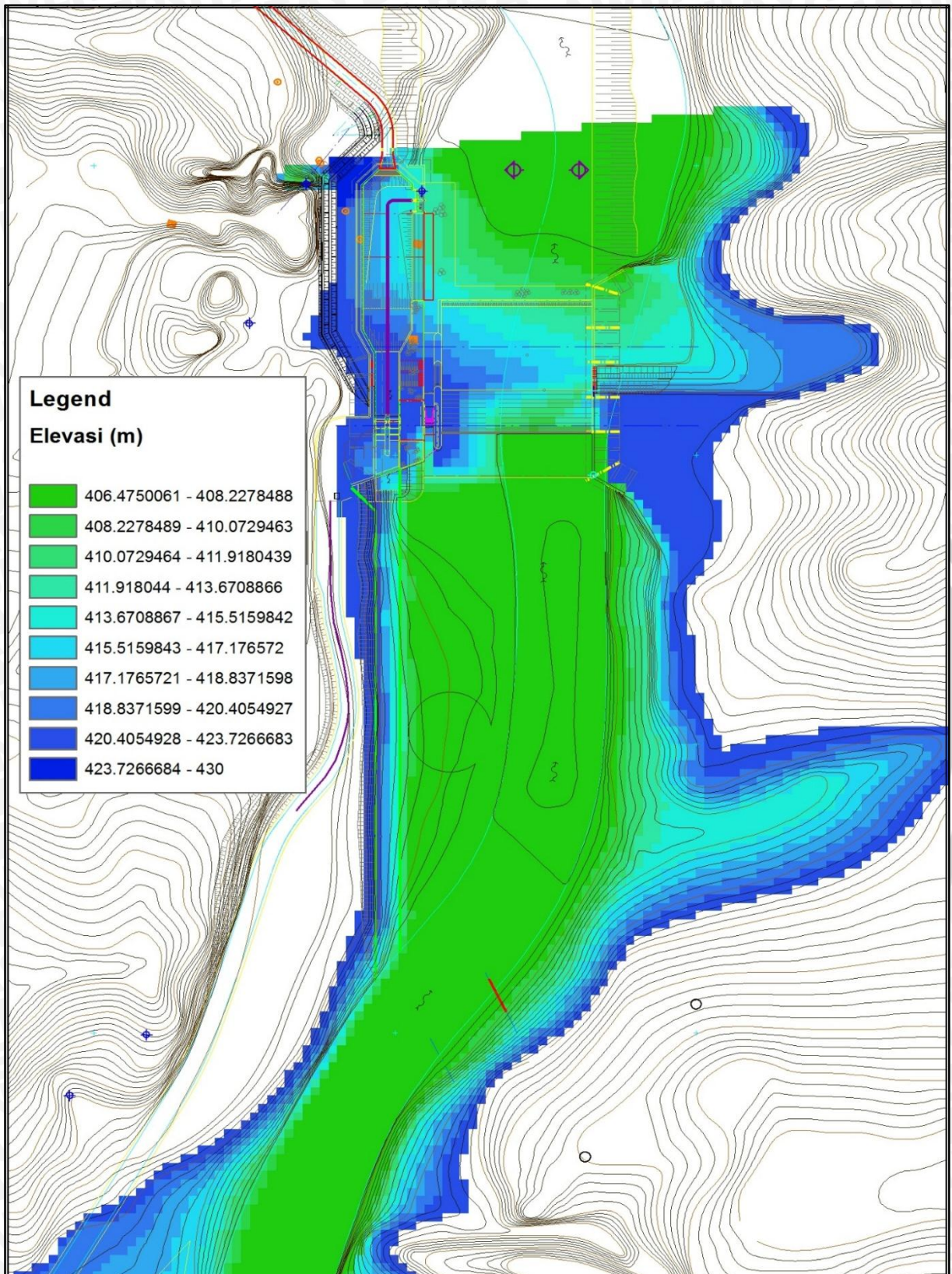
Data topografi pada awalnya dibentuk lebih dahulu dalam DEM (*Digital Elevasi Model*) menggunakan bantuan program arcview, lalu gambar DEM tersebut dipanggil melalui program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) dan dimodelkan di program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) menggunakan 2D mesh.



Gambar 3.11. Cross dan Potongan Melintang Pada Sungai
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

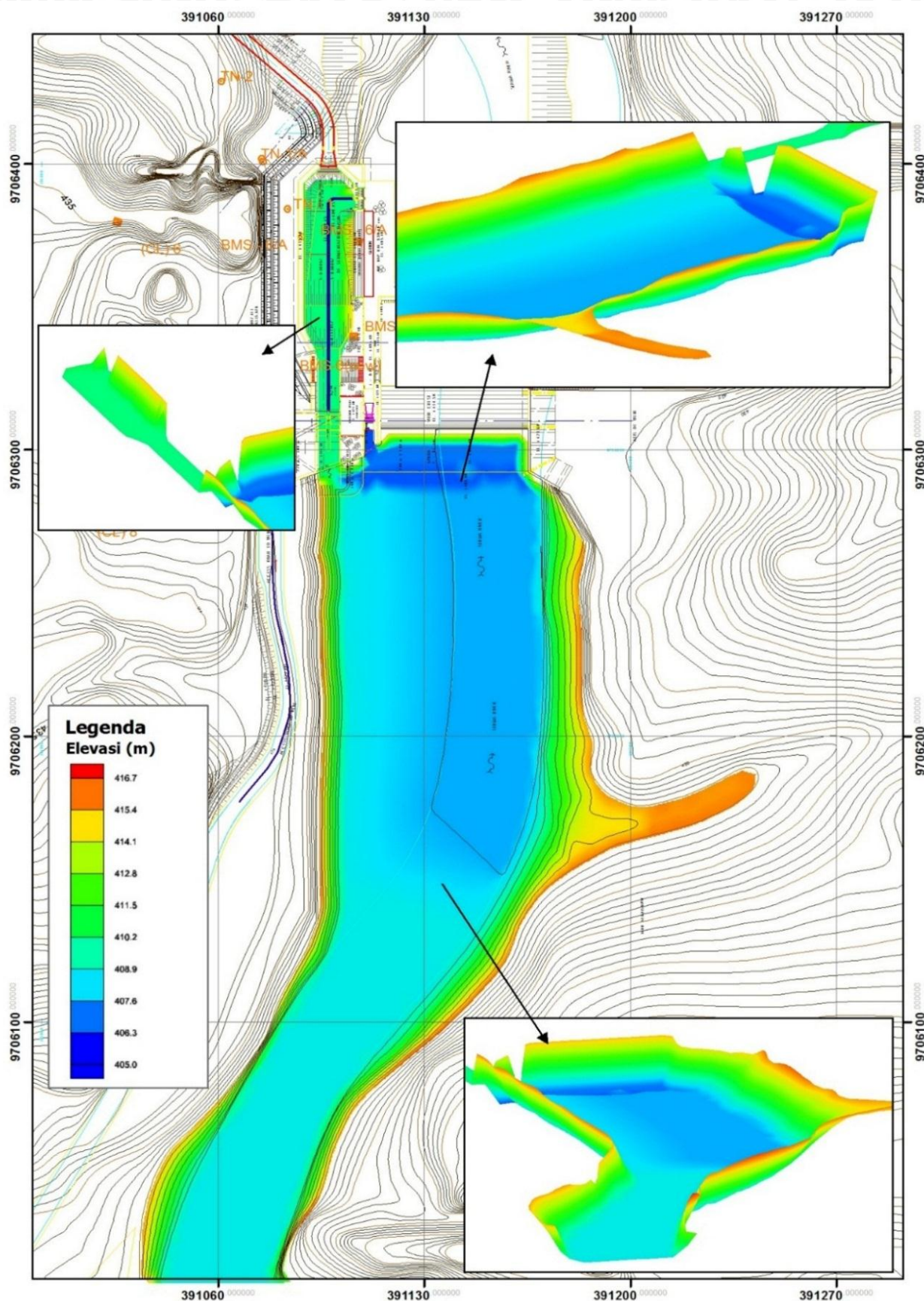


Gambar 3.12. Topografi Sungai Pada Bendung PLTA Genyem
Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB



Gambar 3.13. Hasil Pemodelan DEM Menggunakan Software Arcview

Sumber: Hasil Simulasi

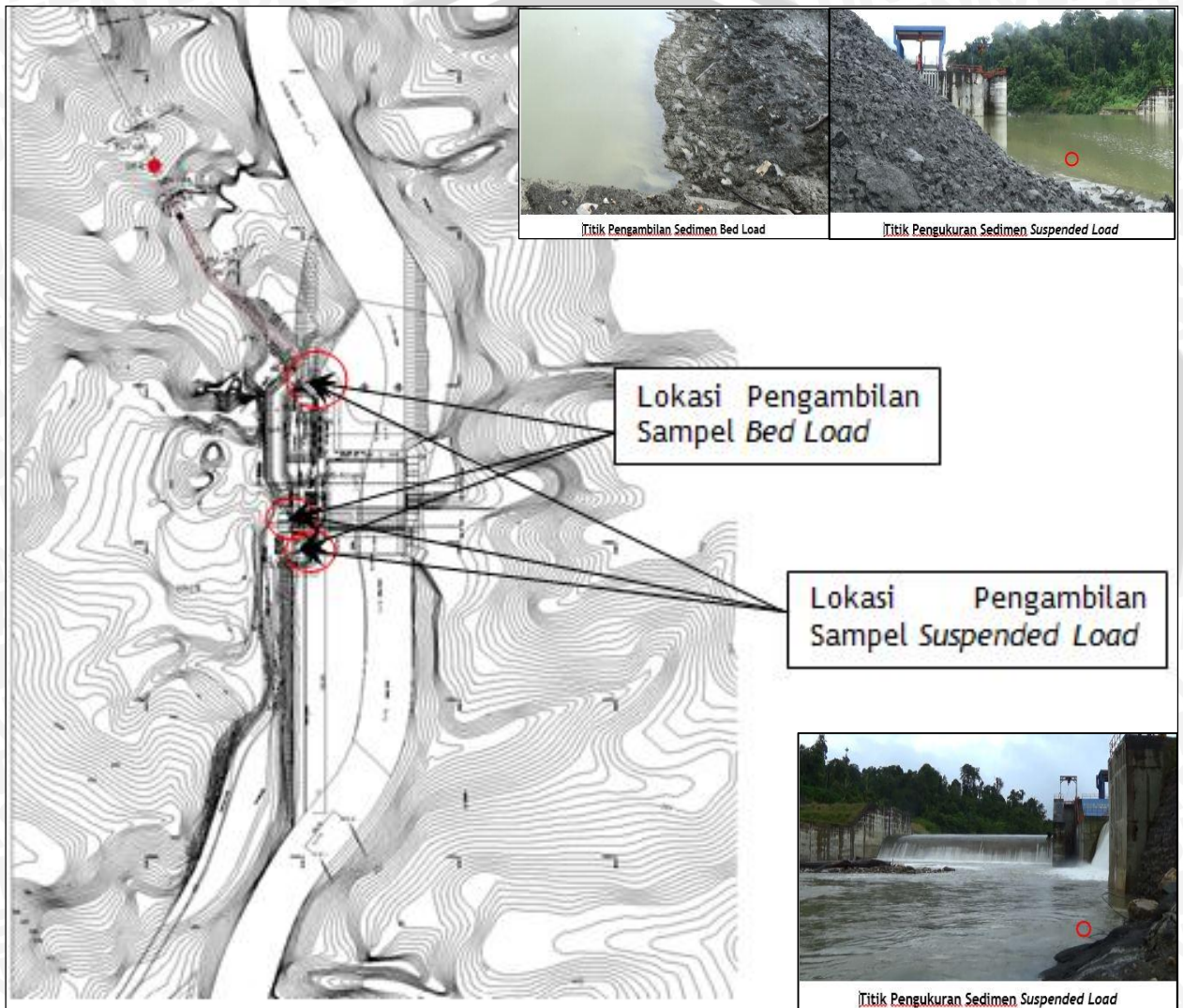


Gambar 3.14. Hasil Pemodelan 2D mesh dalam program SMS 8.1

Sumber: Hasil Simulasi

D. Data Sedimen dan Kecepatan (Pengkukuran Lapangan)

Dalam pemodelan surface modeling system (SMS) diperlukan beberapa data lapangan yang dapat digunakan sebagai data pembanding untuk dikalibrasikan dengan hasil pemodelan yang telah dihasilkan oleh pemodelan surface modeling system (SMS) dan juga untuk kebutuhan input data dalam software ini. Pada studi ini data sedimen adalah data lapangan yang dapat digunakan sebagai data kalibrasi dan data untuk kebutuhan input software. Berikut adalah gambar titik lokasi pengambilan sampel sedimen.



Gambar 3.15. Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Dalam studi ini telah dilakukan beberapa kali pengambilan sampel *bed load* untuk mendapatkan data sedimen yang nantinya digunakan dalam analisis pada studi ini, dan berikut adalah rekapan hasil uji laboratorium dari sampel *bed load* yang telah dilakukan:

Tabel 3.4. Rekapitulasi Hasil Uji Laboratorium Sampel Bed Load

Tanggal Pengambilan	No. sampel	kadar air	hidrometer		D35	D50	D65	D90	Berat Isi Tanah (gr/cm ³)	Berat Jenis (gr/cm ³)
		(%)	(%)		mm	mm	mm	mm		
10 Februari 2016	1	37.16	Lempung	36	0.080	0.070	0.100	0.200	1.900	2.700
			Pasir halus	54						
			Pasir Sedang	10						
			Pasir Kasa	0						
			Kerikil	0						
	2	32.45	Lempung	80	0.040	0.060	0.080	0.100	2.000	2.700
			Pasir halus	18						
			Pasir Sedang	2						
			Pasir Kasa	0						
	3	18.12	Lempung	9.46	0.150	0.260	0.280	0.420	2.290	2.710
			Pasir halus	35.54						
			Pasir Sedang	51.4						
Pasir Kasa			0.9							
15-20 maret 2016	1	58.67	Lempung	100	0.038	0.034	0.058	0.063	1.810	2.600
			Pasir halus	0						
			Pasir Sedang	0						
			Pasir Kasa	0						
			Kerikil	0						
	2	58.58	Lempung	15.36	-	-	-	-	1.760	2.670
			Pasir halus	84.64						
			Pasir Sedang	0						
			Pasir Kasa	0						
	3	23.25	Lempung	100	0.180	0.210	0.240	0.320	2.020	2.660
			Pasir halus	0						
			Pasir Sedang	0						
Pasir Kasa			0							
19-Apr-16	1	50.71	Lempung	100	-	-	-	-	1.920	2.680
			Pasir halus	0						
			Pasir Sedang	0						
			Pasir Kasa	0						
			Kerikil	0						
	2	59.28	Lempung	100	-	-	-	-	2.290	1.920
			Pasir halus	0						
			Pasir Sedang	0						
			Pasir Kasa	0						
	3	59.28	Lempung	100	-	-	-	-	1.840	2.640
			Pasir halus	0						
			Pasir Sedang	0						
Pasir Kasa			0							
4	31.51	Lempung	100	-	-	-	-	1.860	2.620	
		Pasir halus	0							
		Pasir Sedang	0							
		Pasir Kasa	0							

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Dan berikut adalah hasil dari pengukuran dan uji laboratorium pada sampel *suspended load* beserta hasil perhitungan debit yang berasal dari pengukuran lapangan:

Tabel 3.5. Rekapitulasi Nilai Total Suspended Solid (TSS) Pada Sampel Air

No.	Lokasi	Waktu Pengambilan	Rerata Nilai TSS (mg/L)
1	5 m didepan <i>Trash Lock</i> Bendung	9:00	1200
2	5 m didepan <i>Trash Lock</i> Bendung	9:00	1030
3	20 m didepan <i>Trash Lock</i> Bendung	9:15	1360
4	20 m didepan <i>Trash Lock</i> Bendung	9:15	1040
5	<i>Camp & Batching Plant Area</i>	12:00	3660
6	Hulu Bendung, bawah jembatan	12:30	3910

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Tabel 3.6. Rekapitulasi Nilai Total Suspended Solid (TSS)

No.	Tanggal	Lokasi	Waktu	Rerata Nilai TSS (mg/L)
	17-Mar-16	Kantong Lumpur		
1		Depan <i>trashrack</i> intake	9:00	0
2		Tengah	9:00	1
3		Hulu kantong lumpur	9:00	2
	17-Mar-16	Sungai Serma		
4		Hilir bendung	9:00	32
	17-Mar-16	Sungai Serma		
5		Hulu bendung, depan <i>trashlock</i>	8:30	205
	17-Mar-16	Sungai Serma		
6		Hulu Bendung, bawah jembatan	11:00	2100
	17-Mar-16	Sungai Serma		
7		<i>Camp & Batching Plant Area</i>	11:00	150
	18-Mar-16	Kantong Lumpur		
1		Depan <i>trashrack</i> intake	9:00	0
2		Tengah	9:00	1
3		Hulu kantong lumpur	9:00	8
	18-Mar-16	Sungai Serma		
4		Hilir bendung	9:00	20
	18-Mar-16	Sungai Serma		
5		Hulu bendung, depan <i>trashlock</i>	8:30	250
	18-Mar-16	Sungai Serma		
6		Hulu Bendung, bawah jembatan	11:00	3300
	18-Mar-16	Sungai Serma		
7		<i>Camp & Batching Plant Area</i>	11:00	150
	19-Mar-16	Kantong Lumpur		
1		Depan <i>trashrack</i> intake	9:00	130
2		Tengah	9:00	140
3		Hulu kantong lumpur	9:00	150
	19-Mar-16	Sungai Serma		
4		Hilir bendung	9:00	70
	19-Mar-16	Sungai Serma		
5		Hulu bendung, depan <i>trashlock</i>	8:30	340
	19-Mar-16	Sungai Serma		
6		Hulu Bendung, bawah jembatan	11:00	3700
	19-Mar-16	Sungai Serma		
7		<i>Camp & Batching Plant Area</i>	11:00	350

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

Tabel 3.7. Perhitungan Debit Sungai Serma

Tanggal Survey	Air Melimpas diatas Ambang Pelimpah	Debit <i>Spill Out</i>	Debit <i>intake</i> PLTA	Debit sungai
	(m)	(m ³ /det)	(m ³ /detik)	(m ³ /det)
4 Februari	0,15	6,05	6,52	12,57
5 Februari	0,05	1,58	6,18	7,76
6 Februari	0,05	1,58	6,18	7,76
7 Februari	0,05	1,58	6,38	7,96
8 Februari	0,20	8,94	6,18	15,11
17 Maret	0,10	3,16	6,18	9,34
18 Maret	0,05	1,58	6,32	7,90
19 Maret	0,15	6,05	6,52	12,57

Sumber: Lembaga UUK BPP FT-UB

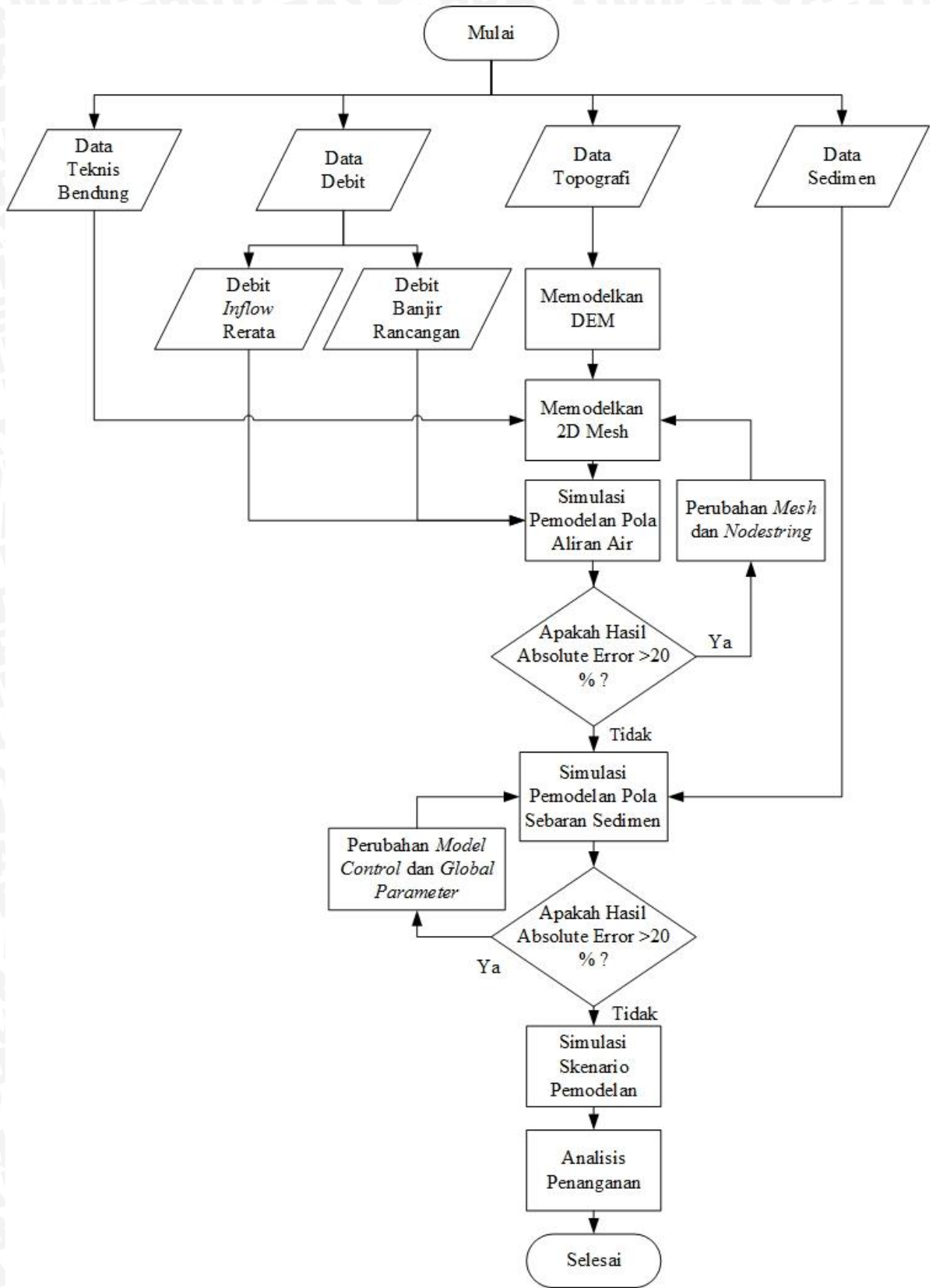
3.2.2. Langkah – Langkah Penyelesaian Masalah Studi

Urutan atau langkah-langkah dalam penyelesaian masalah studi ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan debit banjir rancangan yang diperoleh dari lembaga BPP UUK FT-UB sintetis yang nantinya akan digunakan sebagai input dalam simulasi pemodelan RMA2 pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*).
2. Menyiapkan debit *inflow* rerata yang diperoleh dari lembaga BPP UUK FT-UB sintetis yang nantinya akan digunakan sebagai input dalam simulasi pemodelan RMA2 pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*).
3. Menyiapkan data sedimentasi yang dalam studi ini didapatkan secara *given*. Data sedimentasi dalam studi ini digunakan sebagai input besaran sedimen dalam simulasi pemodelan SED2D pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*).
4. Menyiapkan data topografi dalam bentuk DEM (*Digital Elevasi Model*). Dalam program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) diperlukan data elevasi permukaan tanah. Data elevasi permukaan tanah didapatkan dari data topografi atau kontur yang telah dijadikan DEM (*Digital Elevasi Model*) dengan bantuan program Arcview
5. Setelah seluruh kebutuhan *input files* telah ada, proses *running* untuk mengetahui pola sebaran sedimen dapat dilakukan.
6. Hal pertama yang dilakukan pada pemodelan ini adalah memodelkan data DEM (*Digital Elevasi Model*) menjadi *mesh*, *mesh* adalah dasar sungai pada pemodelan.
7. Dalam simulasi pemodelan pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) terdapat 2 tahap simulasi, yang pertama adalah simulasi RMA2 untuk

menggambarkan pola aliran air, dan yang kedua adalah simulasi SED2D untuk menggambarkan pola sebaran sedimen.

8. Setelah simulasi RMA2 berhasil di running dan mendapatkan pola aliran air pada pemodelan, hal selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan kalibrasi pada hasil pola aliran air.
9. Kalibrasi ini dilakukan dengan cara membandingkan data pengukuran kecepatan lapangan dengan hasil pemodelan pola aliran air, jika hasil kalibrasi menghasilkan perbedaan lebih dari angka *error* yang telah ditetapkan, maka diperlukan perubahan dalam pengaturan *mesh* dan *nodestring* pada pemodelan, akan tetapi jika hasil tidak melebihi dari angka *error* yang telah ditetapkan, maka simulasi pemodelan dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.
10. Melakukan Simulasi pemodelan pada program SMS 8.1 (*Surface-Water Modeling System*) dengan menggunakan debit *inflow* rerata (*given*) dan debit banjir rancangan yang telah dihitung.
11. Setelah simulasi SED2D berhasil di running dan mendapatkan pola sebaran sedimen pada pemodelan, hal selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan kalibrasi pada hasil pola sebaran sedimen.
12. Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan data konsentrasi sedimen pada pengukuran lapangan dengan konsentrasi sedimen pada hasil pemodelan, jika hasil kalibrasi menghasilkan perbedaan lebih dari angka *error* yang telah ditetapkan, maka diperlukan perubahan dalam pengaturan RMA2 *model control* dan *global parameter* pada pemodelan.
13. Setelah kedua pemodelan berhasil di simulasikan, dilakukan beberapa simulasi skenario pembukaan pintu flushing pada lokasi studi untuk dapat menggambarkan permasalahan yang ada pada lokasi studi.
14. Melakukan analisis penanganan permasalahan pada lokasi studi untuk dapat mengetahui penanganan yang tepat pada lokasi studi.



Gambar 3.16. Bagan Alir Pengerjaan Skripsi