

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

Salah satu aspek yang sangat penting dalam melakukan analisis adalah ketersediaan data. Secara umum, pengumpulan data dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data sekunder dan data primer. Yang dimaksud dengan data sekunder adalah segala informasi yang diperoleh secara tidak langsung atau diperoleh dari pihak lain. Data sekunder dapat berupa catatan, hasil pengukuran, hasil analisis yang diperoleh oleh suatu instansi atau tim studi, juga buku-buku laporan proyek dan peraturan kebijaksanaan daerah. Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung pada tahap pekerjaan, yang meliputi hasil pengamatan, pencatatan, pengukuran dan wawancara langsung pada sumber-sumber yang relevan. Realisasi untuk mendapatkan data tersebut adalah melalui survei/pengukuran lapangan. Data yang dipergunakan penulis berupa data sekunder, yang meliputi data hubungan antara elevasi dengan luas serta volume waduk tahun 1982, 1993, dan 2004, serta data teknis lainnya.

Adapun data teknis waduk di antaranya sebagai berikut .

a. Luas Daerah Aliran Sungai (DAS)	=	43,27 km ²
b. Elevasi m.a. max (banjir)	= +	73,0 m
c. Elevasi m.a. normal	= +	72,0 m
d. Elevasi m.a. rendah	= +	43,0 m
e. Luas genangan pada elevasi 73.00 m	=	5,6 km ²

f. Luas genangan pada elevasi 72.00 m	=	5,2 km ²
g. Luas genangan pada elevasi 43.00 m	=	0,56 km ²
h. Volume berguna (air efektif)	=	46,5 juta m ³
i. Volume dead storage	=	5,5 juta m ³
j. Elevasi puncak bendungan	= +	77,0 m
k. Elevasi puncak spillway	= +	72,0 m

3.1.1 Data Hubungan antara elevasi dengan luas serta volume waduk tahun 1982, 1993 dan tahun 2004

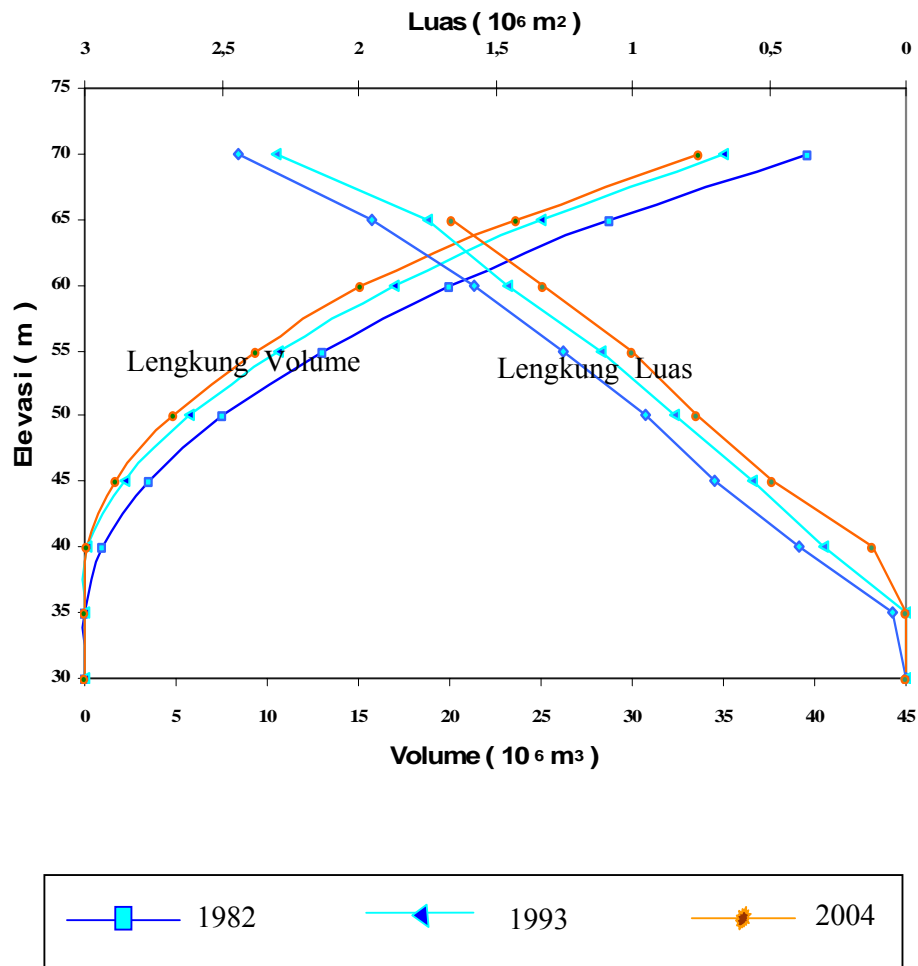
Untuk data hubungan antara elevasi, luas dan volume Waduk Sempor untuk tahun 1982,1993, dan 2004 dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hubungan Antara Elevasi, Luas Dan Volume Air Waduk Sempor

No	Elevasi (m)	Tahun 1982		Tahun 1993		Tahun 2004	
		Luas (m ²)	Volume (m ³)	Luas (m ²)	Volume (m ³)	Luas (m ²)	Volume (m ³)
1	30	0	0	0	0	0	0
2	35	47.000	4.698	0	0	0	0
3	40	394.000	983.179	301.269	95.401	117.967	89.075
4	45	701.750	3.527.735	559.391	2.213.996	483.968	1.746.887
5	50	950.375	7.582.245	845.080	5.697.769	765.276	4.934.327
6	55	1.250.750	13.056.237	1.116.775	10.563.811	999.699	9.344.814
7	60	1.579.375	19.988.107	1.458.411	16.978.956	1.326.373	15.181.700
8	65	1.952.000	28.729.295	1.748.451	24.962.965	1.660.608	22.600.370
9	70	2.442.500	39.596.958	2.302.298	35.025.674	3.004.354	33.654.724

Sumber : CV. Geodeco

Dari data pengukuran *echo sounding* ini, telah terjadi pengurangan kapasitas tampungan, dimana pengurangan ini dianggap diakibatkan adanya sedimen (Gambar 3.1).



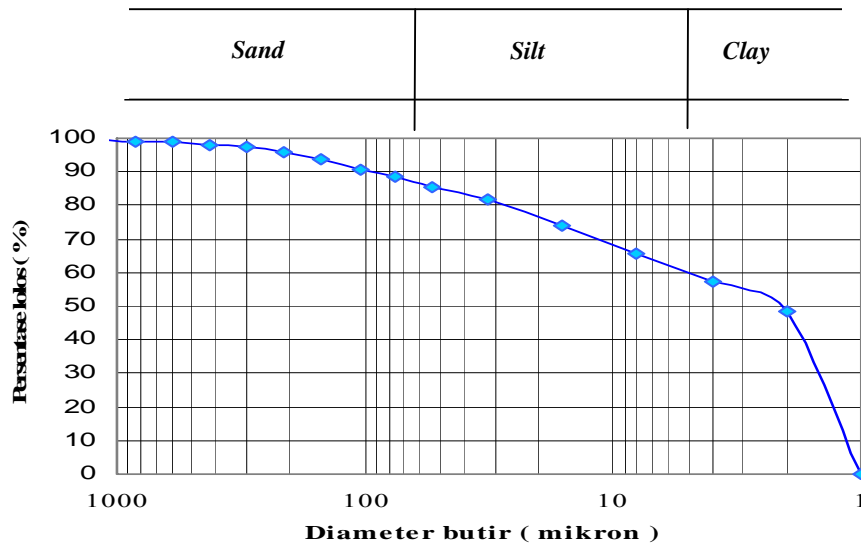
Gambar 3.1 Grafik Hubungan Elevasi Dengan Luas Serta Volume Air Waduk Sempor

3.1.2 Data rata-rata persentase *bed material* Waduk Sempor

Untuk data butiran sedimen yang mengendap di Waduk Sempor dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Ukuran Butiran Sedimen Rata-Rata Waduk Sempor

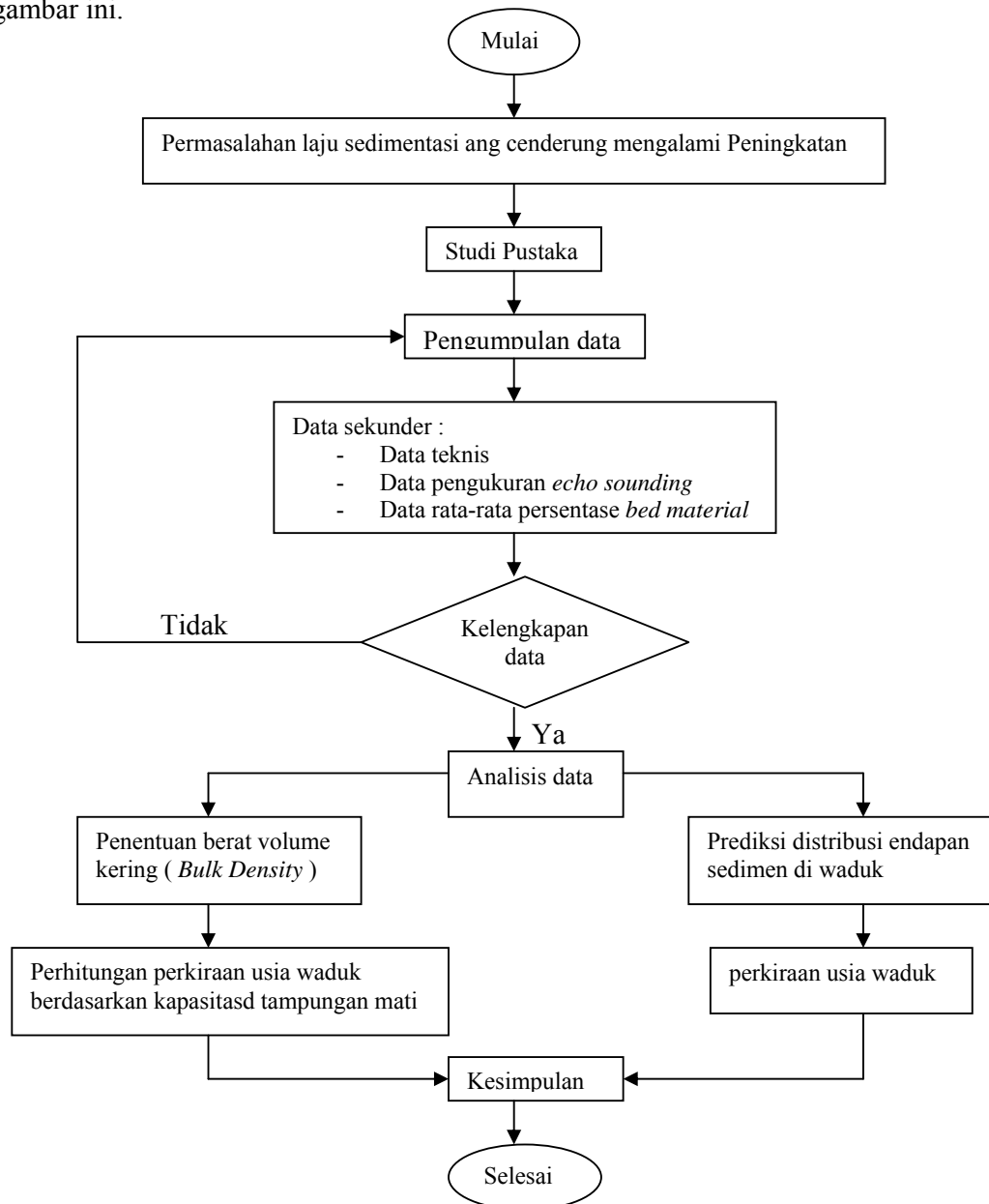
Ukuran butir sedimen (mikron)	Persentase tertahan	Persentase lolos
2000	0.38	99.6
1400	0.56	99.44
850	0.82	99.18
600	1.11	98.89
425	1.86	98.14
300	2.78	97.22
212	4.07	95.93
150	6.47	93.53
105	9.24	90.76
75	11.48	88.52
53	14.78	85.22
32	18.27	81.73
16	25.9	74.1
8	34.24	65.76
4	42.49	57.51
2	51.34	48.66
1	100	0



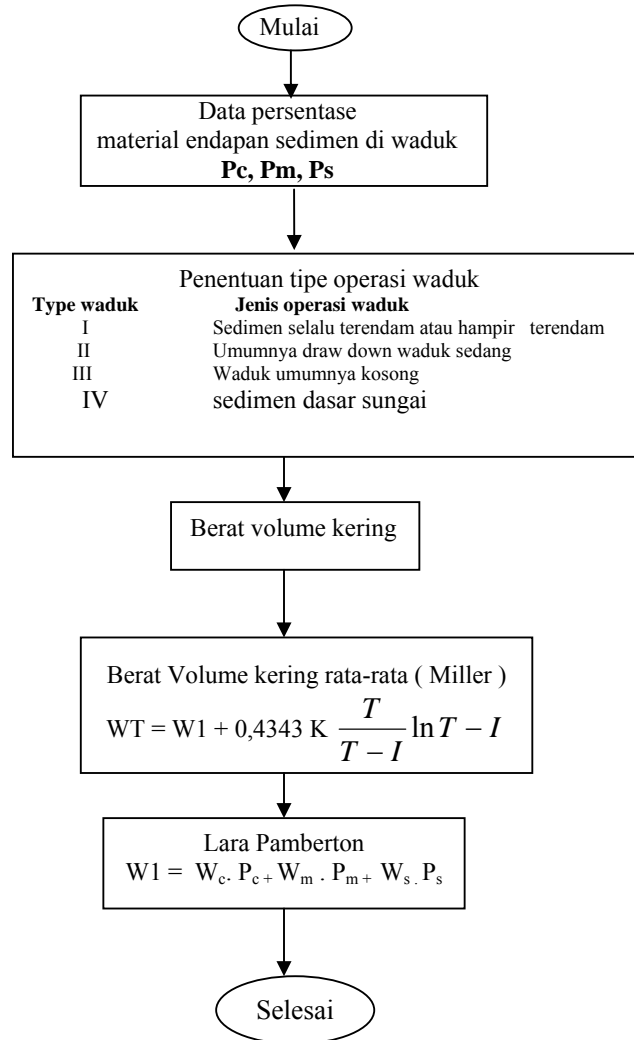
Gambar 3.2 Grafik Analisa Ukuran Butiran Sedimen Rata-Rata Waduk Sempor

3.2. Langkah-langkah Penelitian

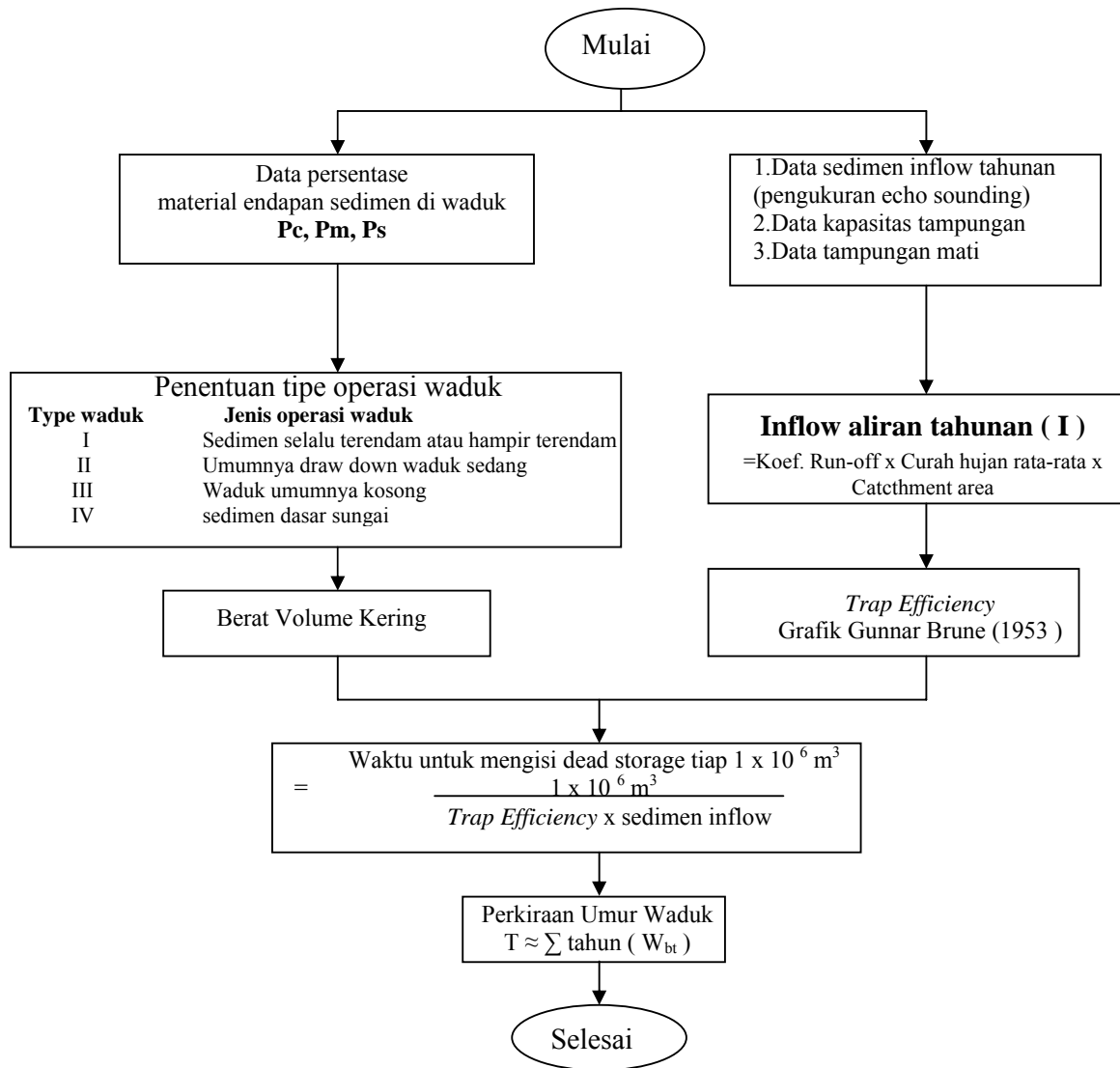
Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada tugas akhir ini dapat digambarkan melalui diagram alir (*flowchart*) seperti yang terlihat pada gambar - gambar ini.



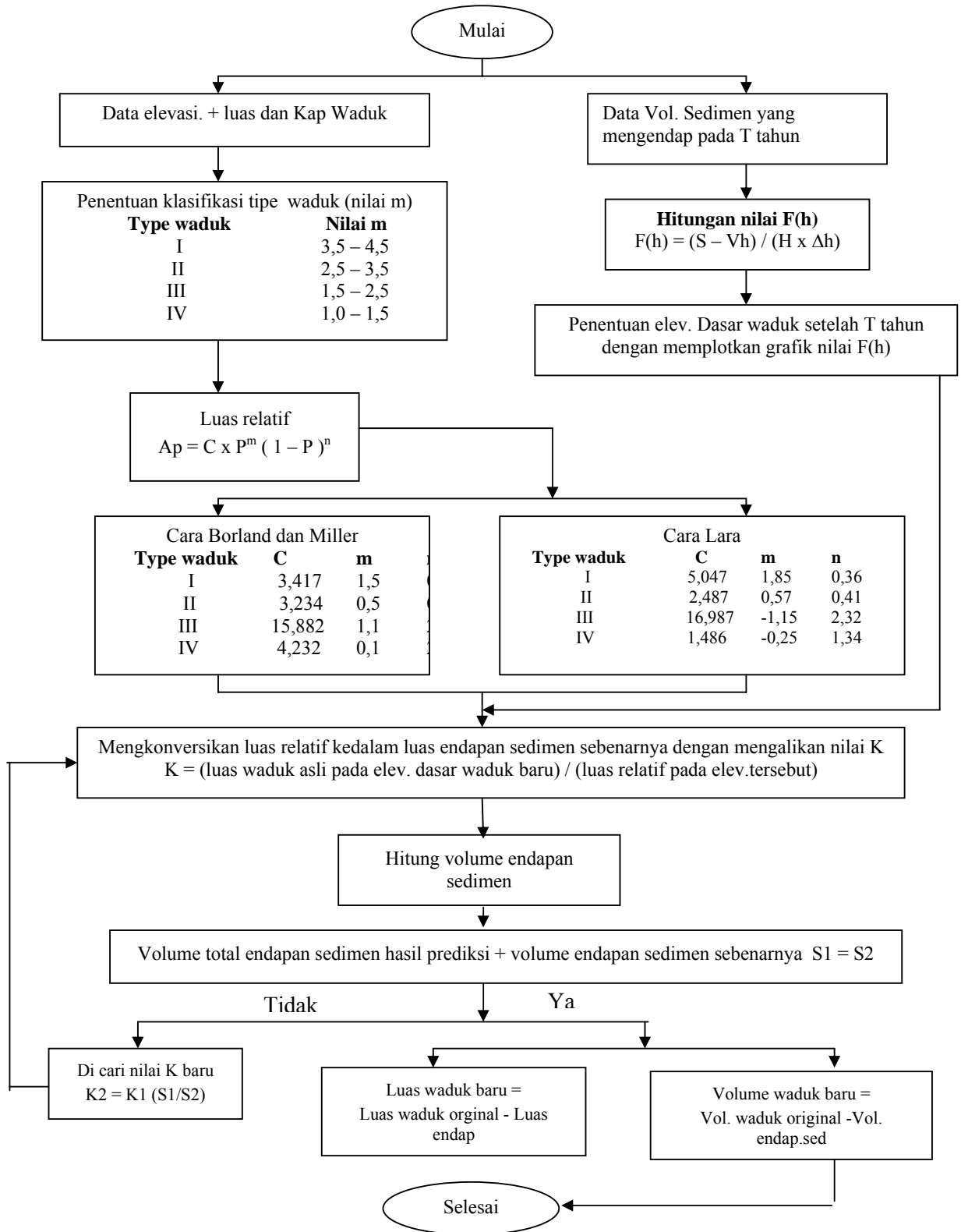
Gambar 3.3 *Flow Chart* Langkah – Langkah Penelitian



Gambar 3.4 Flow Chart Penentuan Berat Volume Kering (Bulk Density)



Gambar 3.5 *Flow Chart* Perhitungan Perkiraan Usia Waduk Berdasarkan Kapasitas Tampungan Mati (*Dead Storage*)



Gambar 3.6 Flow Chart Prediksi Distribusi Endapan Sedimen Di Waduk

3.3. Pengolahan Data

Hasil yang diperoleh pada pengolahan data yang ada adalah keluaran berupa berat volume kering, luas dan volume endapan sedimen, dan perkiraan umur waduk. Untuk itu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Mencari nilai berat volume kering

Dari pengolahan data persentase material endapan sedimen dan tipe operasi waduk, dengan menggunakan rumus-rumus yang ditetapkan oleh Miller, yang dapat dilihat pada Gambar 3.4, maka diperoleh berat volume kering.

b. Perkiraan usia guna waduk berdasarkan kapasitas tampungan mati

Data yang dibutuhkan adalah kapasitas tampungan waduk, berat volume kering, inflow aliran tahunan. Langkah pengolahannya adalah sebagai berikut.

1. Dari perbandingan data kapasitas tampungan waduk dengan inflow aliran tahunan maka besarnya *trap efficiency* dapat dicari dengan menggunakan grafik yang dikemukakan oleh Gunner Brune.
2. Kemudian nilai sedimen inflow tahunan dicari, yaitu dari perbandingan antara aliran sedimen inflow tahunan dengan nilai berat volume kering.
3. Setelah itu dicari waktu untuk mengisi tampungan matinya, barulah di dapat umur perkiraan waduk.

c. Perkiraan luas dan kapasitas tampungan waduk setelah T tahun beroperasi berdasarkan *the emperical area reduction method*.

Data yang dibutuhkan adalah data elevasi dan volume waduk. Pengolahannya adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan perbandingan data kapasitas tampungan waduk dengan kedalaman air waduk, yang dibuat hubungan antara keduanya dan digambarkan pada kertas skala logaritma maka kita akan memperoleh tipe waduk.
2. Dari data volume sedimen yang mengendap pada T tahun dan data elevasi, luas serta volume waduk, maka akan diperoleh nilai fungsi tanpa dimensi (F) dan kedalaman relatif (A_p), kemudian nilai F dan kedalaman relatif ini diplotkan pada Gambar 2.4, untuk tipe waduk yang bersangkutan, dari perpotongan antara garis yang terbentuk itu maka akan diperoleh elevasi dasar waduk baru.
3. Dicari nilai luas relatif (A_p) dengan menggunakan persamaan Lara dan Borland -Miller, yang dapat dilihat pada Tabel 2.5.
4. Dicari nilai K , dimana nilai K dapat diperoleh dari luas mula-mula waduk pada elevasi baru dasar waduk dibagi dengan harga A_p pada elevasi tersebut.
5. Dari nilai perkalian luas relatif (A_p) dengan nilai K maka diperoleh luas sedimentasi.
6. Setelah luas sedimen pada setiap interval kedalaman diketahui, maka volume endapan sedimen dapat dihitung dan akhirnya perkiraan luas dan kapasitas tampungan waduk setelah T tahun beroperasi juga dapat dihitung (usia guna waduk).