

## BAB III METODOLOGI

### 3.1. Deskripsi Daerah Studi

Kabupaten Aceh Utara sebagai salah satu Kabupaten di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam (NAD) yang terletak di bagian pantai pesisir Utara, dengan batas daerah administrasi:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kota Lhokseumawe dan Selat Malaka
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bener Meriah
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Aceh Timur
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Bireuen.

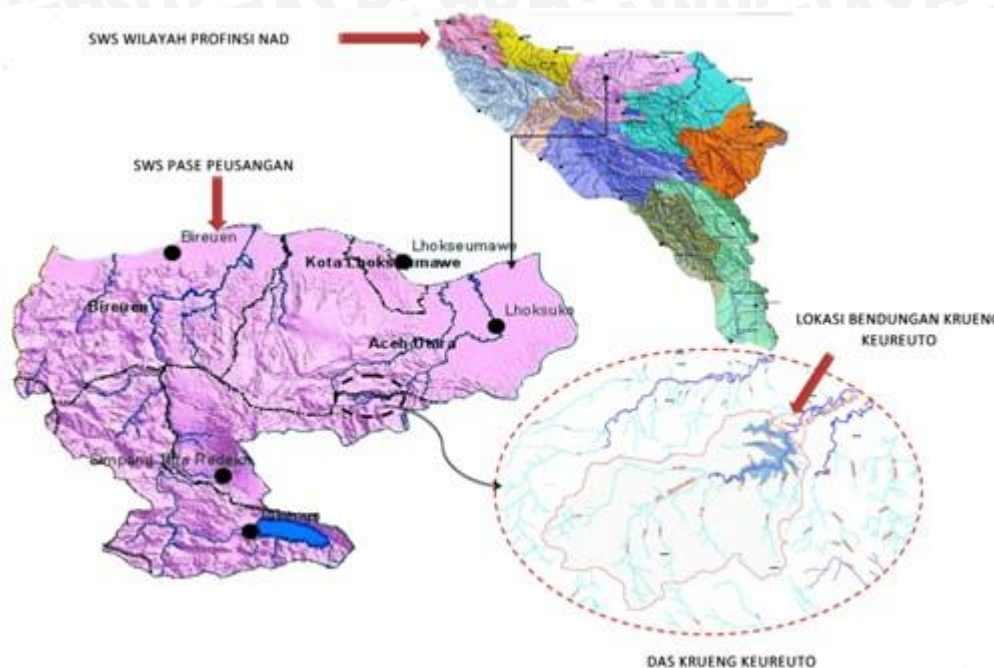
Topografi Daerah Kabupaten Aceh Utara bervariasi terdiri atas :

- Daerah lembah sungai yang sangat aktif, apabila musim hujan selalu membawa tanah endapan dari tebing-tebing sekitarnya.
- Dataran rawa pantai ( daerah percampuran air asin dan air tawar ).
- Dataran rendah yang merupakan daerah tadah hujan.
- Dataran bukit-bukit yang ditumbuhi hutan kecil belukar.
- Daerah pegunungan (Bukit Barisan) yang sebagian besar sudah kritis.
- Gunung Kreung, Gunung Ujung, Gunung Panyang dan Gunung Batu Teumboun yang semuanya tidak berapi.

Keberadaan Krueng Keureuto di Kabupaten Aceh Utara saat ini adalah penyebab utama terjadinya banjir pada Ibu Kota Lhoksukon dan sekitarnya. Krueng Keureuto mempunyai luas daerah tangkapan air  $\pm 900 \text{ km}^2$  dengan trase sungai yang panjang dan melebar.

Untuk itu maka direncanakan akan dibangun Waduk Krueng Keureuto yang berfungsi serba guna (*multi purpose*), di samping mempunyai tampungan untuk mereduksi banjir yang selalu terjadi di musim hujan, maka bendungan ini juga berfungsi untuk penyediaan air baku dan suplai air irigasi serta untuk PLTA.

Salah satu pekerjaan dalam kegiatan **DED Waduk Krueng Keureuto, Model Test dan Sertifikasi** tersebut adalah Uji Model Fisik Hidrolika. Dengan adanya dukungan Uji Model Fisik Hidrolika ini diharapkan bisa memantapkan hasil perencanaan, sehingga keamanan bendungan tersebut dapat dipenuhi.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Studi  
Sumber: Anonim (2011,I-2)

### 3.2. Fasilitas Pengujian

Untuk mendukung pelaksanaan penelitian Model Fisik Bendungan Krueng Keureuto Kabupaten Aceh Utara ini digunakan fasilitas Laboratorium Sungai dan Rawa Jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dengan alat-alat sebagai berikut:

1. Empat buah Pompa air listrik dengan kapasitas 25 lt/dt, 45 lt/dt, 30 lt/dt, dan 30lt/dt.
2. Kolam penampung air sebagai sistem distribusi air.
3. Alat ukur debit *Rechbox* dengan dimensi yang telah disesuaikan pada kebutuhan (tabel 3.3), yang terbuat dari *fiberglass* dengan tebal 5 mm.
4. Alat pengukur tinggi muka air berupa meteran taraf (*point gauge*) dan mistar, alat pengukur kecepatan berupa tabung pitot dan *small current meter*, dan alat pengukur tinggi tekanan berupa *pizometer*.
5. Model fisik yang dikaji adalah Model Fisik Bendungan Krueng Keureuto.
6. Besar dan dimensi bangunan sesuai dengan hasil *Final Design* Model Fisik Bendungan Krueng Keureuto dengan skala 1 : 60.

Tabel 3.1 Konversi Dimensi dari Prototipe Ke Model

Deskripsi	Prototipe (m)	Rasio	Model (cm)
<b>I. Bendungan Utama</b>			
• Tinggi	40,00	0,01667	66,667
• Lebar Puncak	12,00	0,01667	20,00
<b>II. Pelimpah</b>			
• Tinggi ambang pelimpah	3,50	0,01667	5,833
• Lebar pelimpah	40,00	0,01667	66,667
<b>III. Peredam Energi Hulu</b>			
• Panjang saluran	12,00	0,01667	20,00
• Lebar saluran	54,00	0,01667	90,00
<b>IV. Saluran Pengarah</b>			
• Lebar saluran	54,00	0,01667	90,00
• Panjang saluran	15,00	0,01667	25,00
<b>V. Saluran Transisi</b>			
• Panjang saluran	55,00	0,01667	91,667
• Lebar saluran hulu	54,00	0,01667	90,00
• Lebar saluran hilir	30,00	0,01667	50,00
<b>VI. Saluran Pengatur</b>			
• Lebar saluran	30,00	0,01667	50,00
• Panjang saluran	15,00	0,01667	25,00
<b>VII. Saluran Peluncur</b>			
• Panjang saluran	217,00	0,01667	361,667
• Lebar saluran hulu	30,00	0,01667	50,00
• Lebar saluran hilir	30,00	0,01667	50,00
<b>VIII. Peredam Energi Hilir</b>			
• Panjang saluran	25,00	0,01667	41,667
• Lebar saluran	30,00	0,01667	50,00

Sumber: Anonim (2011:III-8)

### 3.3. Skala model

Skala model yang digunakan dalam pengujian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- Tujuan dari pengujian.
- Ketelitian yang diharapkan.
- Fasilitas yang tersedia di laboratorium.

d. Waktu dan biaya yang tersedia.

Berdasarkan persamaan (2.38) :

$$\frac{\Delta q}{q} = 1 - \left\{ \frac{H_e}{H} \right\}^{3/2}$$

$$5\% = 1 - \left\{ \frac{H - 0.457}{H} \right\}^{3/2}$$

$$H = 13.326 \text{ mm}$$

$$\text{Skala model Lr} = \frac{13,326}{1150} = \frac{1}{86,299}$$

Dengan mempertimbangkan tinggi muka air di atas pelimpah dan besar alat ukur yang digunakan dalam pengukuran tinggi muka air dan kecepatan, maka ditetapkan skala yang dipakai adalah *undistorted* 1 : 60. Dengan menggunakan skala geometris *undistorted* 1 : 60, maka rasio perbandingan besaran-besaran yang berhubungan dengan pemodelan dapat diketahui sebagaimana tabel 3.2. berikut :

Tabel 3.2 Rasio Perbandingan Besaran-besaran Prototipe Ke Model

Besaran	Notasi	Rumus	Rasio ( $n_h = n_L = 60$ )
Kecepatan Aliran	$v$	$n_v = n_h^{1/2}$	$n_v = 7,746$
Waktu Aliran	$t$	$n_t = n_h^{1/2}$	$n_t = 7,746$
Debit Aliran	$Q$	$n_Q = n_h^{5/2}$	$n_Q = 27.885,48$
Diameter Butiran	$d$	$n_d = n_h$	$n_d = 60$
Volume	$V$	$n_v = n_h^3$	$n_v = 216.000$
Koefisien Chezy	$C$	$n_C = 1$	$n_C = 1$
Koefisien Manning	$n$	$n_n = n_h^{1/6}$	$n_n = 1,979$

Sumber: Anonim (2011:III-7)

### 3.4. Konstruksi Model

Beberapa bagian dari prototipe Bendungan Krueng Keureuto yang dimodelkan dengan menggunakan jenis dan skala tersebut di atas terdiri dari :

1. Bagian bendungan utama terbuat dari pasangan batu bata dan semen serta di cat.
2. Untuk bangunan pelimpah serta bangunan-bangunan pelengkapya terbuat dari kayu yang diperhalus dan dicat untuk menyamai kekasaran dan keadaan sesungguhnya di lapangan.

3. Dinding pada saluran transisi, peluncur, dan peredam energi (*stilling basin*) terbuat dari bahan *fiberglass* agar dapat diamati keadaan alirannya.

### 3.5. Tahapan Pengujian

Tahapan pengujian model fisik Bendungan Krueng Keureuto adalah sebagai berikut:

1. Persiapan awal

Persiapan awal yang dimaksudkan adalah pengumpulan data-data teknis debit operasi yang akan diujikan (Tabel 3.3).

Tabel 3.3 Data Teknis Debit Operasi

Debit	Q <sub>P</sub> prototype	Q <sub>M</sub> model	Hd prototipe	Hd model
Rancangan	m <sup>3</sup> /dt	liter/dtk	m	cm
Q 2th	108.00	3.87	1.38	2.30
Q 100th	273.72	9.82	2.26	3.77
Q 1000th	359.64	12.90	2.62	4.37
Q PMF	1295.26	46.45	5.25	8.75

Sumber: Anonim (2011:III-11)

2. Perancangan Model

Penetapan skala yang akan dibuat sebagai model dengan maksud agar kesalahan relatif yang diperoleh bila dibandingkan dengan prototipe maksimal adalah 5%.

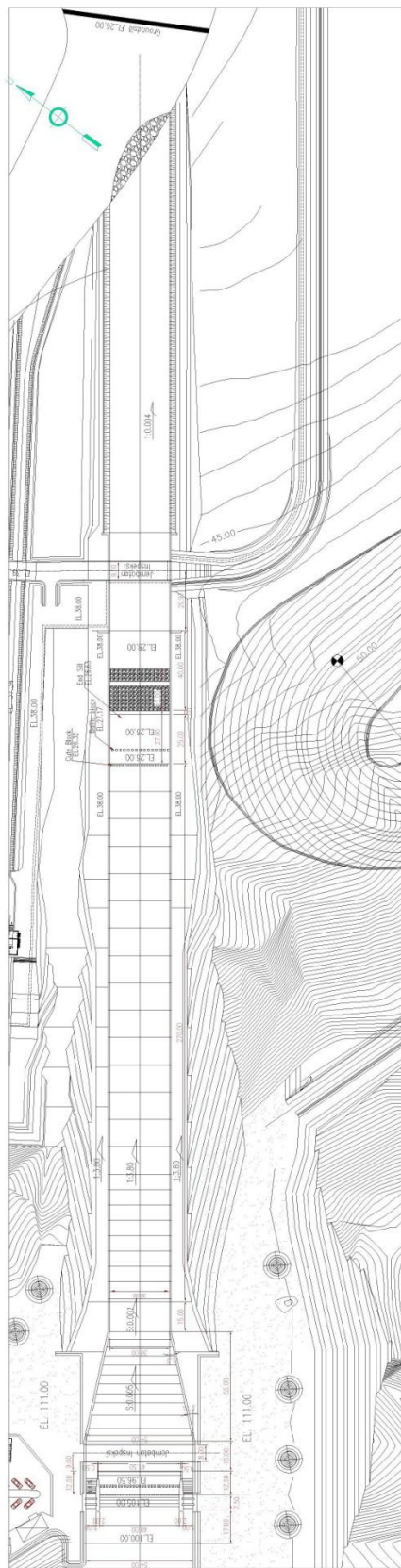
### 3.6. Rancangan Hasil Pengujian

Berdasarkan parameter dan rancangan penelitian, maka diharapkan dapat memberikan alternatif hasil efektif, yang dalam hal ini aman terhadap kestabilan konstruksi bangunan. Adapun rancangan hasil penelitian disajikan dalam tabel 3.4 dan gambar 3.2 berikut:

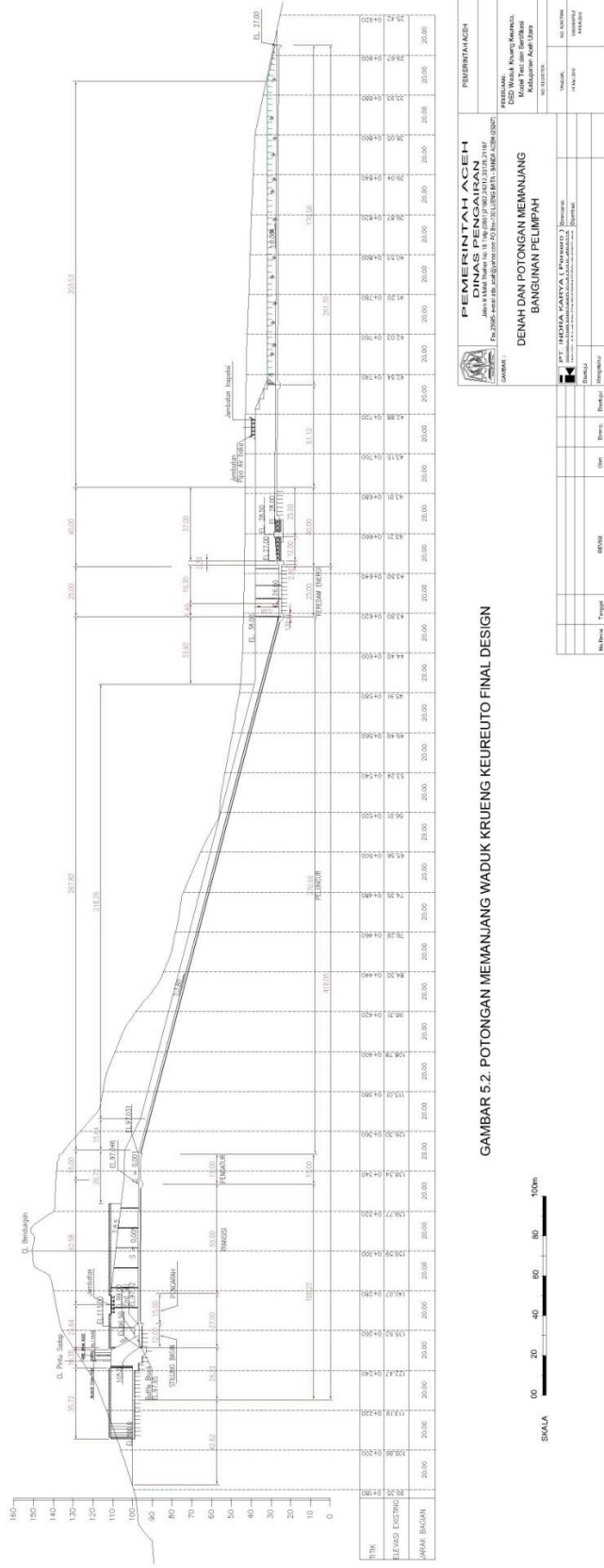
Tabel 3.4 Rancangan Hasil Pengujian

No.	Bagian yang akan diuji	Data yang diperlukan	Rancangan hasil pengujian
1.	Pelimpah	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tinggi tekan</li> <li>•Kecepatan</li> <li>•Tinggi muka air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hubungan koefisien debit terhadap perubahan debit yang lewat di atas pelimpah</li> <li>•Kavitasi</li> <li>•Kapasitas pelimpah</li> <li>•Efektifitas tinggi bukaan pintu dan pola operasi pintu</li> </ul>
2.	Peredam energi hulu	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kecepatan</li> <li>•Tinggi muka air</li> <li>•tinggi tekan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efektifitas redaman pada <i>stilling basin</i> terhadap aliran dari pelimpah</li> <li>•Kondisi aliran</li> </ul>
3.	Saluran transisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tinggi tekan</li> <li>•Kecepatan</li> <li>•Tinggi muka air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Rancangan penentuan posisi aliran kritis dibagian ujung hilir saluran transisi</li> <li>•Kondisi aliran</li> </ul>
4.	Saluran peluncur	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tinggi tekan</li> <li>•Kecepatan</li> <li>•Tinggi muka air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kondisi aliran</li> <li>•Aliran getar</li> <li>•Kavitasi</li> </ul>
5.	Peredam energi hilir	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tinggi tekan</li> <li>•Kecepatan</li> <li>•Tinggi muka air</li> </ul>	Efektifitas peredam energi

Sumber: Anonim (2011:II-5)



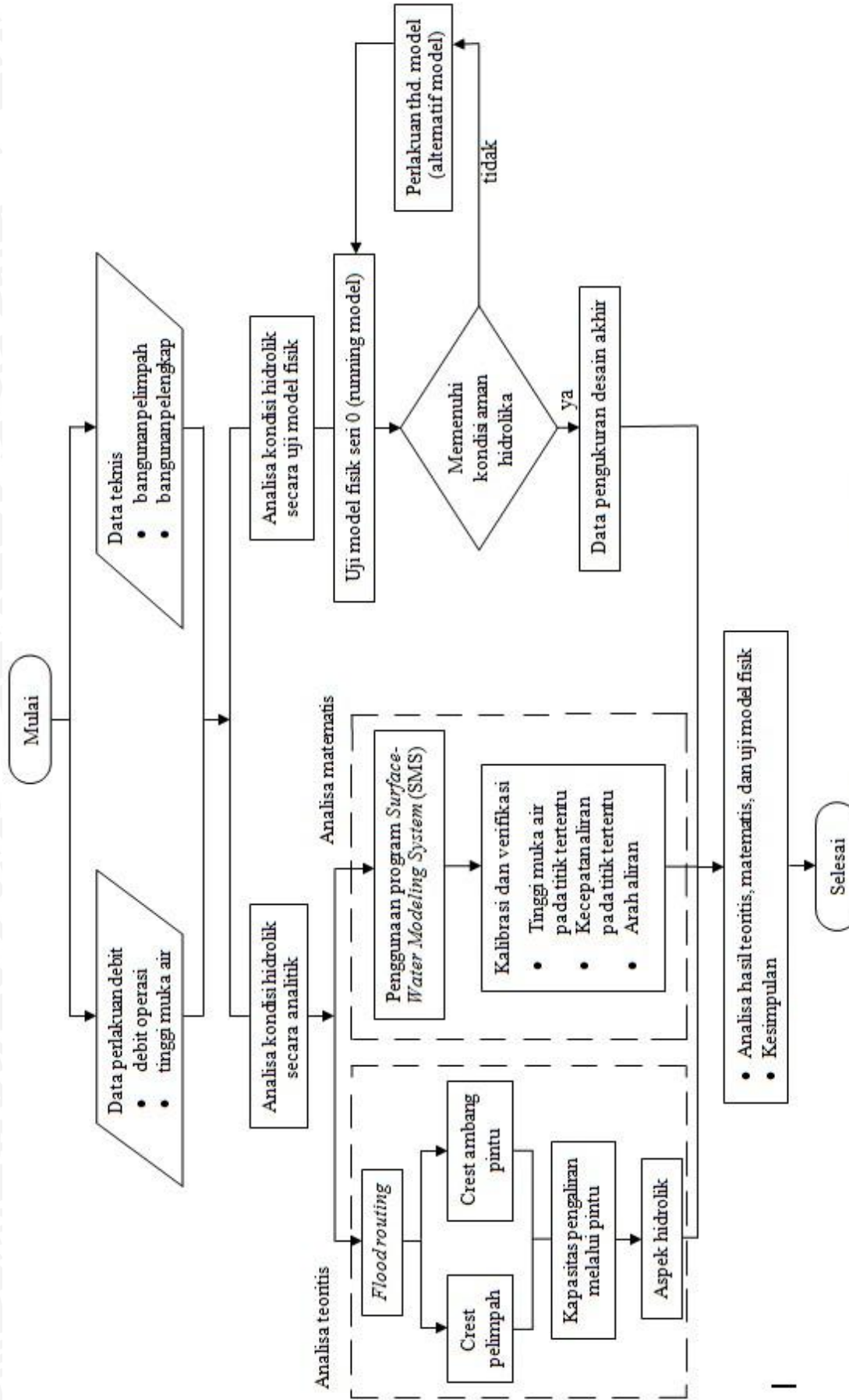
GAMBAR 5.1. D E N A H WADUK KRUENG KEUREUTO FINAL DESIGN



GAMBAR 5.2. POTONGAN MEMANJANG WADUK KRUENG KEUREUTO FINAL DESIGN

Gambar 3.2 Design Rancangan Bendungan Krueng Keureuto





Gambar 3.3 Diagram alir pengerjaan skripsi