

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kondisi Lokasi Studi

Penelitian ini akan dilaksanakan di Model Tes Bendungan Riam Kiwa di Laboratorium Hidrolika Terapan Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Tekni Universitas Brawijaya. Model Tes Bendungan Riam Kiwa telah dilaksanakan dan didapatkan hasil *final design* dengan perubahan pada beberapa aspek teknis perencanaan hasil desain asli/awal (*original design*). Perubahan teknis yang dilakukan adalah pada kolam olak I di hulu (kolam olak datar dengan *sill*), kolam olak 2 di hilir (USBR Tipe II modifikasi) dengan kombinasi kemiringan negatif di hilir kolam olak 2.

3.2 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tabung Pitot

Adalah alat pengukur kecepatan aliran pada saluran. Perhitungan kecepatan pada *current meter* berdasarkan kecepatan putaran perdetik.

2. *DO Meter*

Alat yang digunakan untuk mengukur kadar Oksigen Terlarut menggunakan merk Hanna yang dapat mengukur DO dan suhu.

3. Penggaris

Digunakan untuk mengukur ketinggian air pada setiap section.

4. Waterpass

Waterpass ialah alat yang dipakai untuk mengukur perbedaan ketinggian dari satu titik acuan ke acuan berikutnya. Waterpass ini dilengkapi dengan kaca dan gelembung kecil di dalamnya. Untuk mengecek apakah sudah terpasang dengan benar, perhatikan gelembung di dalam kaca berbentuk bulat. Jika gelembung tepat berada di tengah, itu artinya waterpass telah terpasang dengan benar. Pada waterpass, terdapat lensa untuk melihat sasaran bidik.

3.3 Langkah – Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini secara garis besar adalah:

1. Melakukan inventarisasi kondisi model fisik bendungan

2. Menentukan bagian bangunan hidrolik yang akan dijadikan obyek penelitian (sistem pelimpah terutama pada bagian saluran peluncur hilir dan kolam olak hilir)
3. Melakukan running model kondisi final design dengan debit banjir rancangan
4. Melakukan pengukuran langsung kondisi hidrolika aliran dan kandungan oksigen terlarut dalam aliran (DO) untuk tiap section yang telah ditentukan di sistem pelimpah, mulai dari saluran pengarah, ambang pelimpah, saluran peluncur hulu, sill, saluran peluncur hilir, kolam olak hilir, *escape channel* dan sungai utama hilir
5. Pengukuran yang dilakukan adalah: a) kedalaman aliran, b) kecepatan aliran, c) tekanan air, dan d) kandungan DO dalam aliran
6. Melakukan perhitungan analitis perhitungan debit aliran, nilai konsentrasi udara dalam aliran (aerasi alamiah aliran)
7. Melakukan analisa perubahan kandungan oksigen terlarut dalam aliran akibat bangunan-bangunan hidrolika yang diteliti
8. Melakukan perhitungan rasio defisit oksigen dan efisiensi transfer oksigen dalam aliran
9. Melakukan analisa regresi untuk mendapatkan hubungan antar variabel, dan
10. Pelaporan

3.3.1 Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tabung pitot
2. Penggaris
3. DO Meter
4. Penggaris
5. Waterpass
6. Alat tulis

3.3.2 Perhitungan *Baffled Chute*

Penentuan dimensi *baffled chute* menggunakan data $Q_{100th} \text{ Outflow} = 626,41 \text{ m}^3/\text{dt}$ dengan rumus-rumus sebagai berikut:

Untuk $H = 3 \text{ m}$.

$$Q_{100th} \text{ Outflow} = 626,41 \text{ m}^3/\text{dt} = 22121,46 \text{ ft}^3/\text{s}$$

$$W = 50 \text{ m} = 164,04 \text{ ft}$$

$$Q = \frac{q}{W}$$

$$= \frac{22.121,46}{164,04}$$

$$= 134,85 \text{ c.f.s per foot}$$

Maka dengan melihat syarat lain untuk mendapatkan H, diketahui bahwa dinding penahan memiliki syarat 3H (pada Gambar 2.6) dan tinggi dinding penahan diketahui 9 m, maka diasumsikan dengan $3H = 9 \text{ m}$, maka $H = 3 \text{ m}$.

Jadi diketahui:

Dimensi *baffled chute*

$$\begin{aligned} H &= 3 \text{ m} & H/2 + 0,2H &= 3/2 + 0,2 \cdot 3 \\ 0,2H &= 0,2 \cdot 3 & &= 2.1 \text{ m} \\ &= 0,6 \text{ m} & & \end{aligned}$$

Lebar antar *baffled chute*

$$\begin{aligned} 1 \ 1/2H &= 1. \ 1/2 \cdot 3 \\ &= 4,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Jarak antar *baffled chute*

$$\begin{aligned} 2H &= 2 \cdot 3 \\ &= 6 \text{ m} \end{aligned}$$

Setelah digambarkan, maka didapat jumlah *baffled chute* yang diperlukan sepanjang saluran peluncur sebanyak 55 buah.

➤ Untuk $H = 2 \text{ m}$.

$$Q_{100\text{th Outflow}} = 626,41 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$W = 50 \text{ m}$$

$$q = \frac{Q}{W}$$

$$= \frac{626,41}{50} = 12,53 \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}$$

$$D_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{12,53^2}{9,81}} = \sqrt[3]{16,0042}$$

$$= 2,52 \text{ m}$$

$$V_c = \sqrt[3]{gq}$$

$$= \sqrt[3]{9,81 \times 12,53} = \sqrt[3]{122,92}$$

$$= 4,97 \text{ m}/\text{dt}$$

$$H = 0,8 D_c$$

$$= 0,8 \times 2,52 = 2,016 \text{ m} \approx 2 \text{ m}$$

Jadi diketahui:

Dimensi *baffled chute*

$$\begin{aligned} H &= 2 \text{ m} & H/2 + 0,2H &= 2/2 + 0,2 \cdot 2 \\ 0,2H &= 0,2 \cdot 2 & &= 1.4 \text{ m} \\ &= 0,4 \text{ m} & & \end{aligned}$$

Lebar antar *baffled chute*

$$\begin{aligned} 1 \ 1/2H &= 1. \ 1/2 \cdot 2 \\ &= 1 \text{ m} \end{aligned}$$

Jarak antar *baffled chute*

$$\begin{aligned} 2H &= 2 \cdot 2 \\ &= 4 \text{ m} \end{aligned}$$

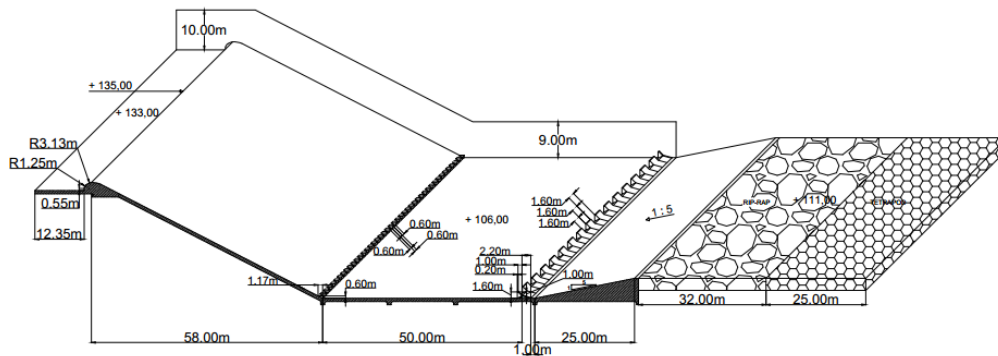
Setelah digambarkan, maka didapat jumlah *baffled chute* yang diperlukan sepanjang saluran peluncur sebanyak 128 buah.

3.3.3 Obyek yang Diteliti

Penelitian ini difokuskan pada pelaksanaan model tes dengan penilaian konsentrasi udara didalam aliran (DO). Penelitian ini akan melaksanakan proses modifikasi dan *running* model tes dengan berbagai kondisi yaitu:

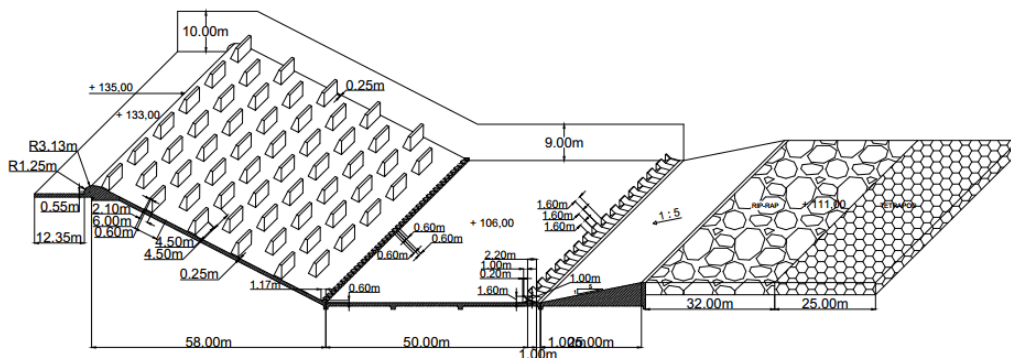
1. Pengujian

- a. *Final design* yang telah ada (pengukuran DO *final design* bendungan)



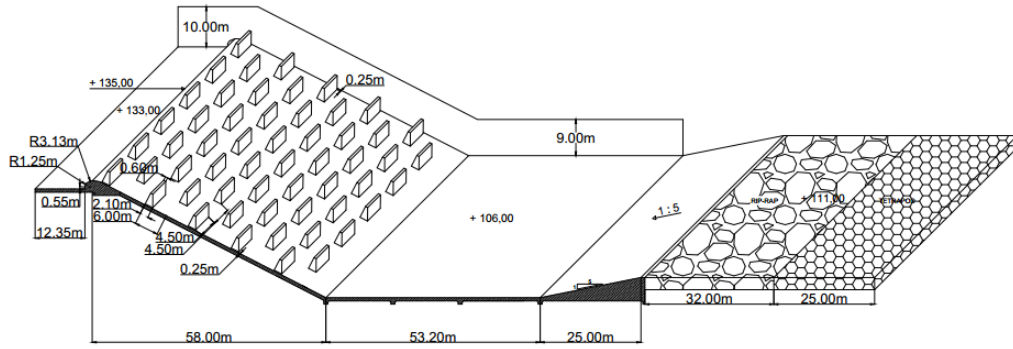
Gambar 3.1 Denah Saluran, Kolam Olak, dan *Escape Channel Original Design*

- b. Modifikasi saluran peluncur 2 di hilir dengan *baffled chute* (pengukuran DO *alternative design*, kombinasi *baffled chute* (3 meter) dengan kolam olak USBR Tipe II modifikasi)



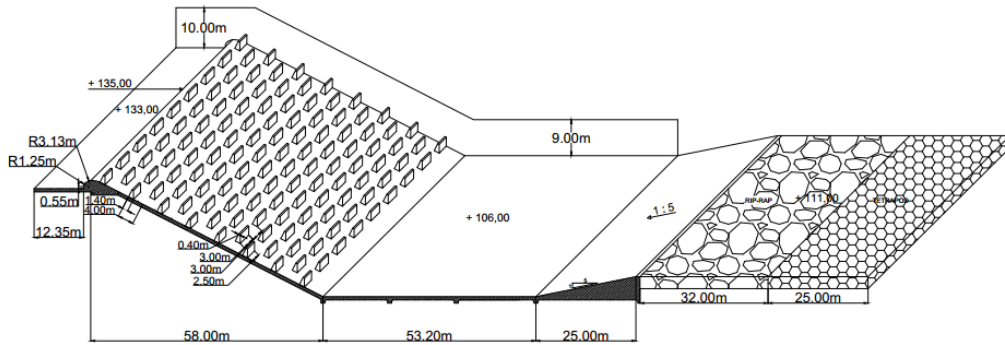
Gambar 3.2 Denah Saluran, Kolam Olak, dan *Escape Channel Seri I*

- c. Modifikasi kolam olak 2 di hilir dengan kolam olak datar dengan kondisi di hilirnya menggunakan kemiringan negatif (pengukuran DO kondisi kombinasi *baffled chute* (3 meter) dengan kolam olak datar).



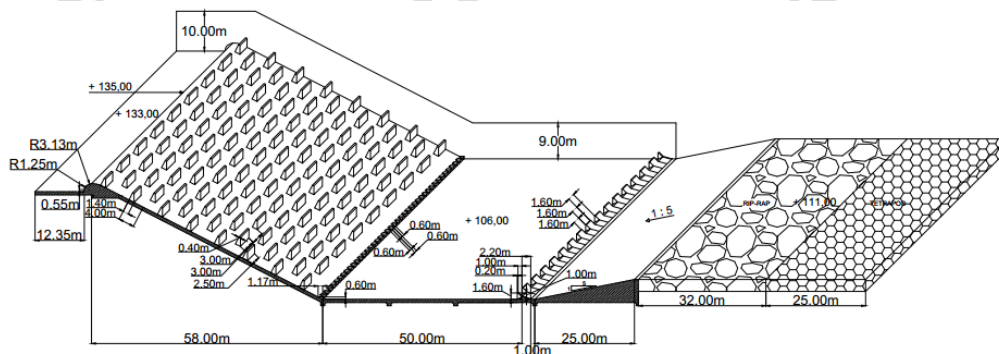
Gambar 3.3 Denah Saluran, Kolam Olak, dan *Escape Channel* Seri II

- d. Modifikasi kolam olak 2 di hilir dengan kolam olak datar dengan kondisi di hilirnya menggunakan kemiringan negatif (pengukuran DO kondisi kombinasi *baffled chute* ukuran berbeda (2 meter) dengan kolam olak datar).



Gambar 3.4 Denah Saluran, Kolam Olak, dan *Escape Channel* Seri III

- e. Modifikasi saluran peluncur 2 di hilir meter (pengukuran DO *alternative design*, kombinasi *baffled chute* ukuran berbeda (2 meter) dengan kolam olak USBR Tipe II modifikasi)



Gambar 3.5 Denah Saluran, Kolam Olak, dan *Escape Channel* Seri III



2. Variabel Terikat

- a. Kadar Oksigen Terlarut, pengukuran dilakukan di setiap debit saat ranning di section tertentu yang memungkinkan.
- b. Suhu, pengukuran dilakukan bersama dengan kadar oksigen terlarut.

3. Debit

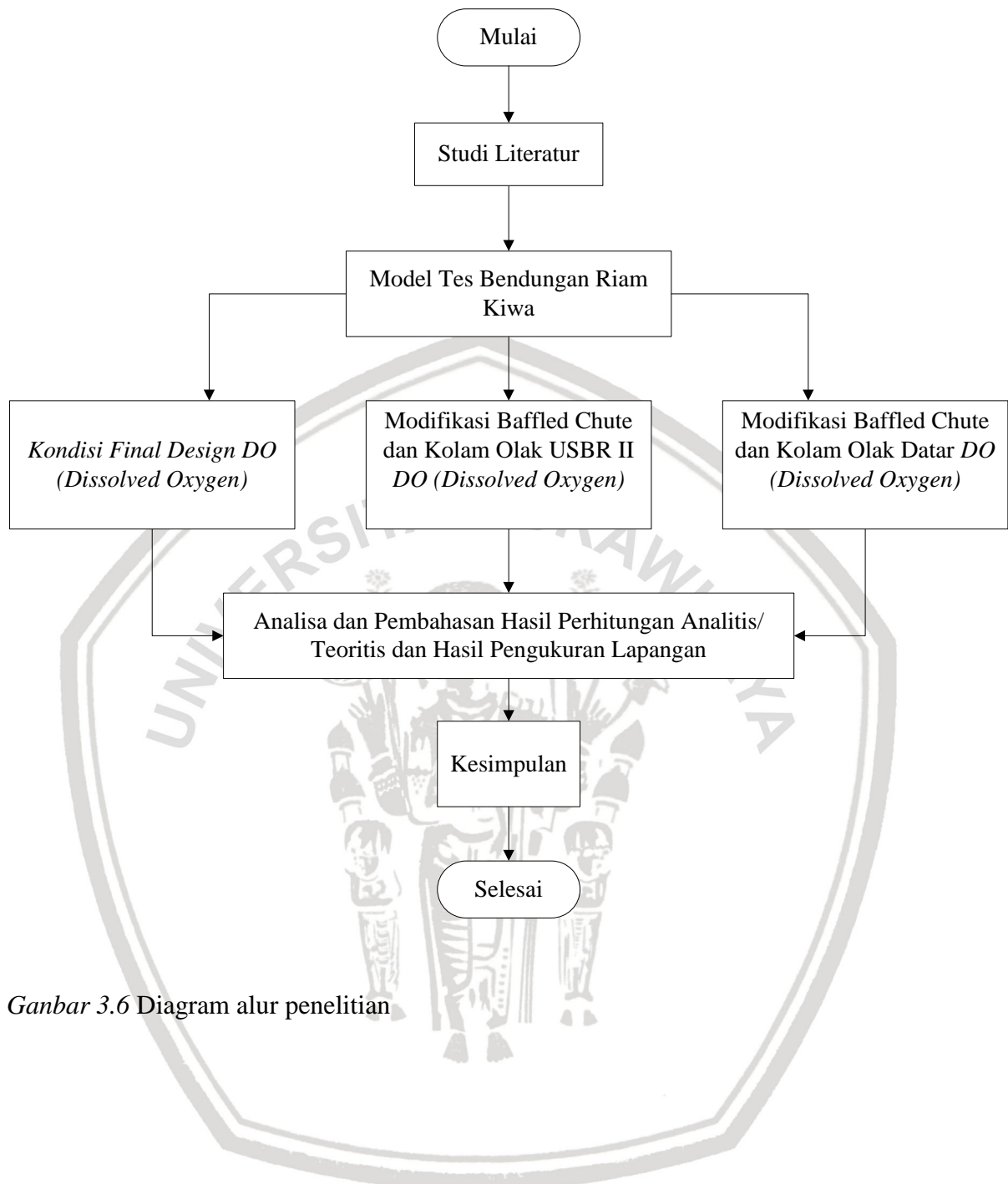
Penelitian ini pada pelaksanaan model tes running terdapat 3 kala ulang, yaitu kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 100 tahun, 1000 tahun. Debit tersebut digunakan pada 5 kondisi saat pengujian.

3.4 Rancangan penelitian dan Pengujian

Rencana penelitian ini adalah pengujian parameter kualitas air yaitu kadar oksigen terlarut pada pelimpah bendungan. Dari penelitian ini akan diperoleh nilai konsentrasi udara dan perubahan kadar oksigen akibat bangunan yang diteliti, sehingga dari 5 kondisi yang dilakukan penelitian dapat menjadi perbandingan, dari bangunan awal (*original design*) hingga bangunan yang sudah dilaksanakan proses modifikasi akan diketahui perubahan kadar oksigen setiap kondisi bangunan yang diuji.

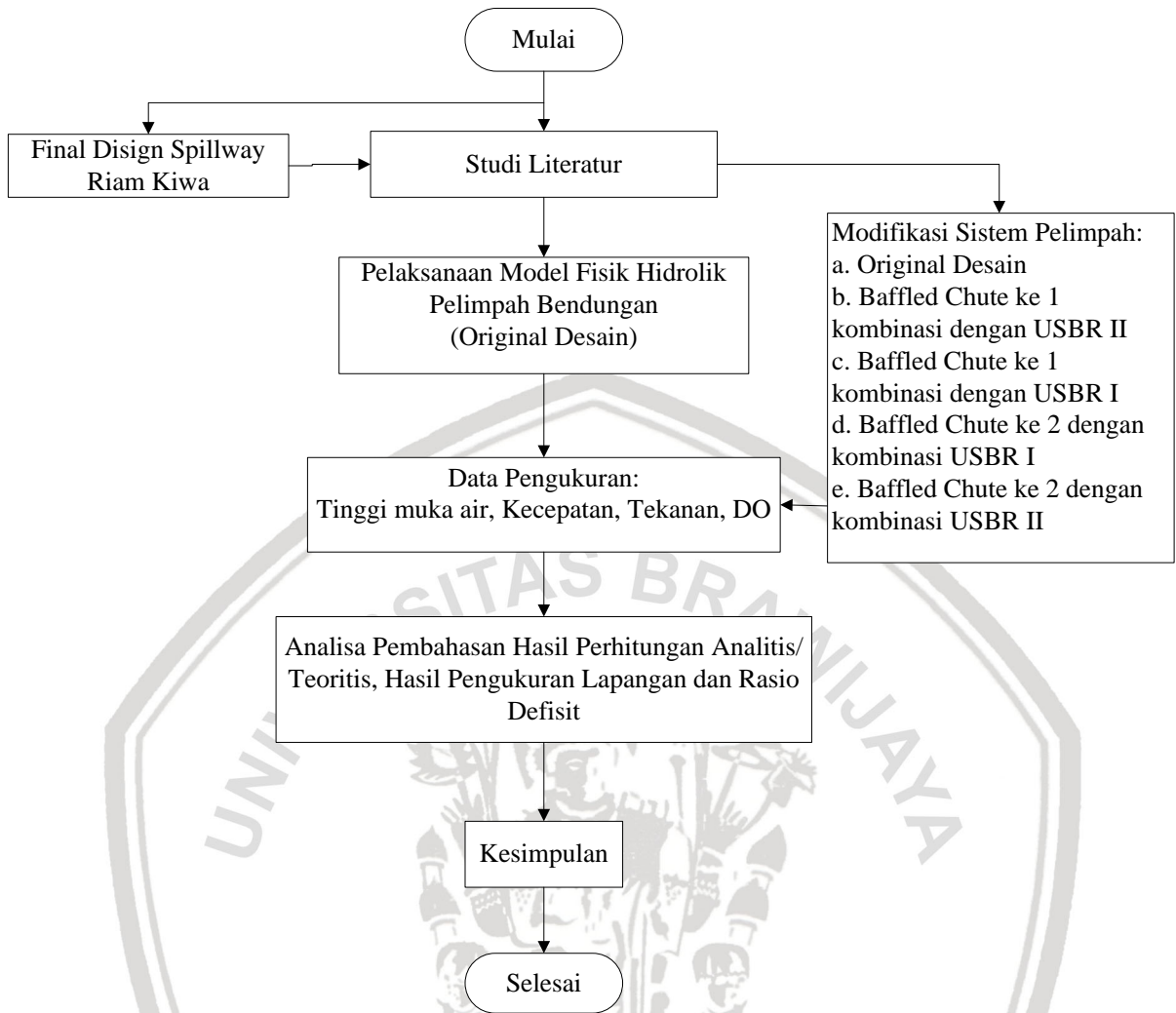
Pengukuran kadar oksigen dilapangan dilakukan pada section tertentu pada kondisi yang memungkinkan, dari pengukuran dengan menggunakan alat DO meter dapat di ketahui naik dan turunnya kadar oksigen terlarut dalam aliran di setiap section yang diukur, sehingga dapat di ketahui perbandingan kadar oksigen terlarut di setiap kondisi bangunan yang telah diukur dan diteliti.

3.5 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alur penelitian

3.6 Diagram Alir Pengerjaan Skripsi



Gambar 3.7 Diagram Alir Pengerjaan Skripsi

