

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Pada tugas akhir dengan judul analisis koefisien debit (C_d) pada bendung mercu bulat dengan variasi jari-jari dan kedalaman diatas mercu yang dilakukan di Laboratorium Hidrolika Universitas Islam Indonesia. Pada penelitian ini akan digunakan model pelimpah dengan lima variasi jari-jari yang akan diuji di *flume* untuk melihat pengaruh jari-jari terhadap koefisien debit yang didapat.

4.2 Bahan Penelitian

Untuk mendukung penelitian tugas akhir ini, maka akan dibuat model pelimpah bendungan dengan lima variasi jari-jari yang akan diuji coba pada *flume* di Laboratorium Hidrolika Universitas Islam Indonesia. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. *Hydraulic Flume*

Hydraulic flume digunakan sebagai model saluran terbuka dimana benda uji akan diletakan pada *flume* yang akan dialirkan air yang dipompa menggunakan pompa.



Gambar 4.1 *Hydraulic flume* di Lab. Hidrolika FTSP UII

2. Pompa air

Pompa air digunakan untuk memompa air dari bak penampungan ke *hydraulic flume*.



Gambar 4.2 Pompa air di Lab. Hidrolika FTSP UII

3. Model Pelimpah dengan bentuk mercu bulat dua jari-jari

Model pelimpah ini digunakan sebagai alat uji. Model pelimpah ini dibuat dari bahan akrilik dengan sisi kiri dan kanannya dilapisi spons untuk mencegah terjadinya kebocoran pada sisi-sisi pelimpah.



Gambar 4.3 Model Pelimpah

4. Plastisin

Plastisin digunakan sebagai penutup apabila masih terjadi kebocoran saat benda uji sudah dipasang di *hydraulic flume*.



Gambar 4.4 Plastisin

5. Bak Penampung

Bak penampung digunakan untuk menampung volume air.



Gambar 4.5 Bak Penampung

6. Alat Pengukur Volume Air

Alat pengukur volume air digunakan untuk mengukur volume air yang masuk ke bak penampung saat pengujian berlangsung.



Gambar 4.6 Alat Pengukur Volume Air

7. *Stopwatch*

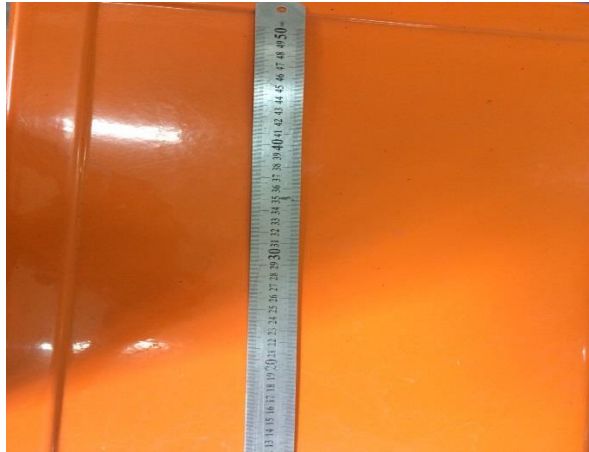
Stopwatch digunakan sebagai alat pengukur waktu terhadap volume air yang masuk ke bak penampung.



Gambar 4.7 Stopwatch

8. Penggaris

Penggaris dipakai untuk alat pengukur kedalaman air pada parameter yang akan diukur.



Gambar 4.8 Penggaris

4.3 Persiapan Benda Uji

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa pengujian yang akan dianalisis setelah pengambilan sampel. Berikut cara persiapan penelitian sebelum pengambilan data dilakukan.

1. Buat pelimpah dengan mercu bulat dua jari-jari yang akan digunakan pada pengujian di Laboratorium Hidrolika Universitas Islam Indonesia.
2. Pasang pelimpah pada *hydraulic flume*
3. Alirkan air ke dalam *hydraulic flume* hingga muka air melewati pelimpah.
4. Pastikan tidak ada kebocoran yang terjadi pada tubuh bendung.

4.4 Pengumpulan Data

Untuk menganalisis rumusan masalah maka diperlukan data debit untuk setiap sampel. Berikut adalah tahap-tahap yang diperlukan dalam pengambilan data.

1. Pasang pelimpah pada *hydraulic flume*.
2. Rapatkan bagian tepi pelimpah dengan plastisin agar rapat.
3. Alirkan air ke dalam *hydraulic flume* hingga muka air melewati pelimpah.
4. Atur tinggi peluapan (h_1).
5. Ukur dan catat tinggi hulu pelimpah (h_0) dan tinggi peluapan (h_1)

6. Ukur dan catat waktu (t) dan volume air (V) yang tertampung pada bak penampungan setiap 10 liter untuk mendapatkan Q .
7. Lakukan poin ke 4 sampai ke 6 dilakukan secara berulang setiap perubahan tinggi peluapan (h_1) dan setiap perubahan jari-jari, sehingga didapat 25 jenis data.

4.5 Analisis Data

Metode selanjutnya yang digunakan setelah pengumpulan data yaitu menganalisis data agar data lebih mudah untuk dibaca dan dipahami. Berikut langkah-langkah dalam menganalisis data yang di dapat.

1. Tentukan besarnya debit aliran (Q) dari setiap pengukuran variasi percobaan dari pengukuran waktu (t) pada setiap 10 liter. Berikut rumus perhitungan debit.

$$Q = \frac{\frac{v}{t_1} + \frac{v}{t_2} + \frac{v}{t_3} + \frac{v}{t_4} + \frac{v}{t_5}}{5}$$

Dengan:

Q = debit aliran ($m^3/detik$)

V = volume air tertampung (L)

t = waktu penampungan (detik)

2. Hitung Q_{teori} dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{teoritis} = \frac{2}{3} \times h_1^{1,5} \times b \times \sqrt{\frac{2}{3} g}$$

Dengan :

Q_{teori} = debit aliran teori (m^3/s)

v = kecepatan aliran (m/s)

g = percepatan gravitas, 9.81 (m/s^2)

h_1 = tinggi peluapan (m)

3. Tentukan (Cd_{nyata}) dengan rumus sebagai berikut:

$$Cd_{nyata} = \frac{Q_{nyata}}{Q_{teoritis}}$$

Cd_{nyata} = koefisien debit nyata

Q_{nyata} = debit aliran nyata (m^3/s)

Q_{teori} = debit aliran teori (m^3/s)

4. Hitung H_1/r dan p/H_1 untuk mendapatkan nilai C_0 , C_1 , dan C_2 yang digunakan untuk mencari koefisien debit KP-02-2010 (C_d) dengan grafik pada Gambar 3.8, 3.9, dan 3.10.
5. Tentukan nilai C_0 , C_1 , dan C_2 untuk mencari nilai koefisien debit KP-02-2013 (C_d) dengan rumus seperti berikut.

$$C_d = C_0 \times C_1 \times C_2$$

Dengan :

C_0 = merupakan fungsi H_1/R

C_1 = merupakan fungsi p/H_1

C_2 = merupakan fungsi p/H_1 dan kemiringan muka hulu bendung

6. Hitung nilai korelasi dan determinasi dengan rumus seperti berikut

$$r = \frac{n \cdot \bar{\Sigma}xy - \bar{\Sigma}x \cdot \bar{\Sigma}y}{\sqrt{n \cdot (\bar{\Sigma}x^2) - (\bar{\Sigma}x)^2} \cdot \sqrt{n \cdot (\bar{\Sigma}y^2) - (\bar{\Sigma}y)^2}}$$

Dengan :

r = nilai korelasi

x = nilai variabel x yang berupa h_1/R

y = nilai variabel y yang berupa C_d

n = banyaknya variabel

$$r^2 = r \times r$$

Dengan :

r^2 = nilai determinasi

7. Hitung persamaan regresi dengan menghitung angka m dan c dengan rumus sebagai berikut.

$$m = \frac{n \cdot \bar{\Sigma}xy - \bar{\Sigma}x \cdot \bar{\Sigma}y}{n \cdot (\bar{\Sigma}x^2) - (\bar{\Sigma}x)^2}$$

Dan

$$c = \frac{\bar{\Sigma}y - b \cdot \bar{\Sigma}x}{n}$$

Dengan :

y = variabel dependen

m = angka arah atau koefisien regresi yang menunjukkan angka peningkatan atau variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen. Bila m memiliki nilai positif (+), maka grafik akan naik, dan apabila m memiliki nilai negatif (-), maka akan terjadi penurunan grafik,

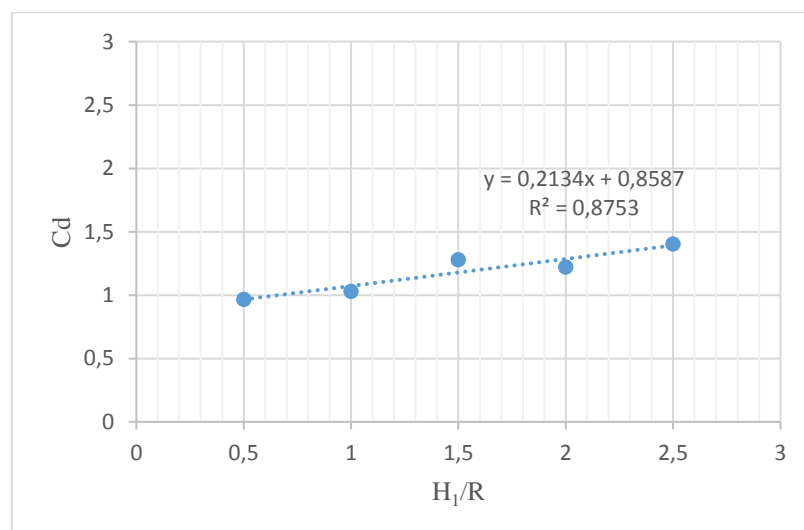
c = nilai dari y apabila $x = 0$, dan

x = subjek pada variabel independen yang memiliki nilai tertentu secara matematis harga m merupakan perbandingan antara panjang garaf variabel independen dengan variabel dependen.

8. Tulis persamaan regresi dengan rumus seperti berikut.

$$y = mx + c$$

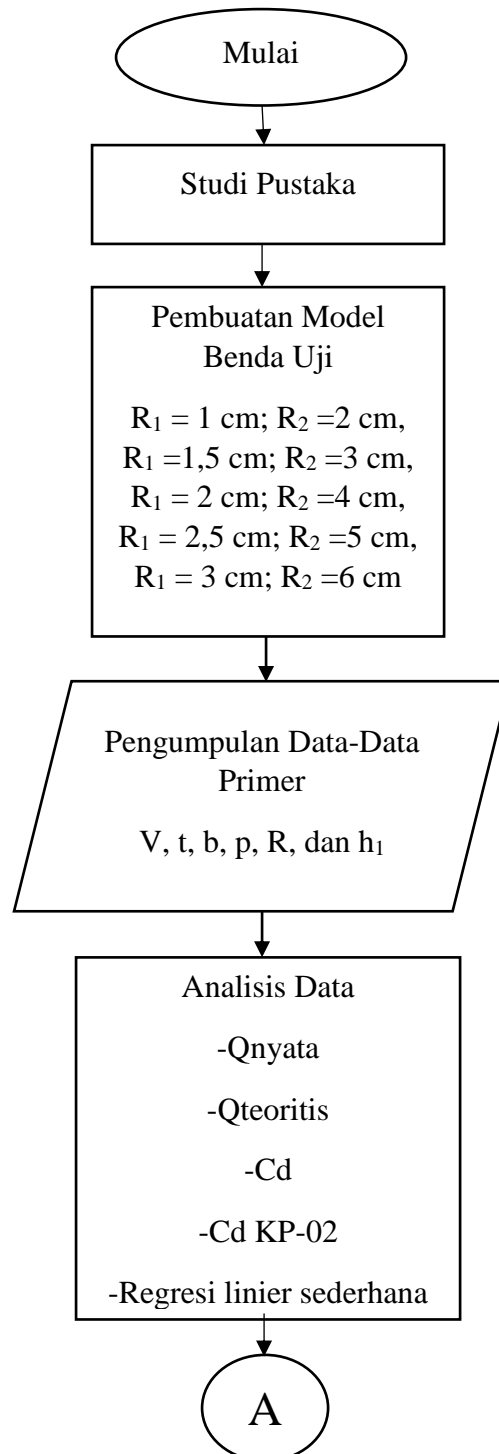
9. Gambar garis regresi dari persamaan yang telah dibuat sebelumnya



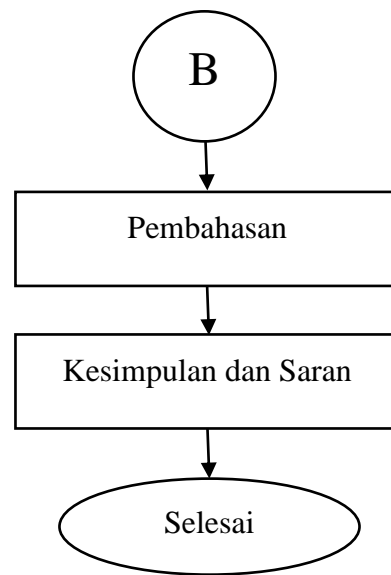
Gambar 4.9 Garis regresi dari persamaan yang telah dibuat

4.6 Bagan Alir Metode Penelitian

Bagan alir metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 Bagan alir metode penelitian



Gambar 4.10 Bagan alir metode penelitian