

### BAB III

#### METODOLOGI

### 3.1 Parameter yang Berpengaruh pada Gerusan Lokal

#### 3.1.1 Analisa Gradasi Butiran

Untuk mempelajari masalah gerusan, pengetahuan mengenai diameter dan sifat-sifat bahan yang tergerus perlu dipelajari.

Diameter butiran mempunyai hubungan dengan berat butiran, yaitu dengan semakin besar diameter butiran akan memerlukan tenaga yang lebih besar guna memindahkan butiran tersebut pada kedudukan semula. Sifat-sifat butiran menentukan karakteristik butiran pada sekelompok/tempat tertentu. Sebagai misal tanah lempung walaupun mempunyai diameter butiran yang halus tetapi relatif sukar tergerus karena adanya ikatan antara partikel lempung satu sama lain.

Pada studi ini, berdasarkan rumus-rumus yang diteliti (rumus gerusan Schocklith, Eggenberger-Muller, dan Jagger) ternyata ada keseragaman dalam pemilihan ukuran diameter butiran sebagai bahan tergerus, yaitu memilih gradasi  $D_{90}$ .

Gradasi  $D_{90}$  adalah butiran dengan ukuran partikel dengan 90 persen lolos ayakan. Adapun ukuran saringan yang dipersyaratkan oleh berturut-turut adalah 0,15 mm, 0,3mm, 0,6mm, 1,2mm, 2,4 mm, 4,8 mm dan 10 mm, dst.

Secara Umum Gradasi  $D_{90}$  adalah menggambarkan

kebanyakan kondisi alamiah material pada dasar sungai. Material tersebut dapat berupa : kolloid ("colloid"), lempung ("clay"), lumpur ("silt"), pasir ("sand"), kerikil ("gravel"), kerakal ("cobbles").

Beberapa alternatif pemilihan  $D_{90}$  diberikan dalam tabel berikut ini :

**Tabel 2.7**  
**Pemilihan Gradasi Butiran  $D_{90}$**

$D_{90}$ terpilih (mm)	Sumber	Jenis material
1 - 2	Penelitian R Jurish	pasir
3 - 4	sda	pasir
5	sda	pasir
1,75	Penelitian Agus, dkk	pasir Krasak terpilih
0,25	sda	pasir pantai
25	Joko, Dep. PU	pasir batu 2
15	sda	pasir batu 1

Pada studi ini gradasi  $D_{90}$  yang dipilih adalah berukuran 5 mm.

### 3.1.2 Debit Aliran

Debit pada bendung merupakan salah satu parameter dalam menentukan kedalaman gerusan. Hal ini dapat dimengerti, dengan semakin tinggi debit yang melalui suatu bendung semakin besar kecepatan yang dihasilkan. Sedang kecepatan aliran berbanding lurus dengan gaya angkat

butiran.

Besar debit dipengaruhi oleh kondisi alam dan buatan. Kondisi alam seperti Curah hujan, luas daerah aliran sungai, kemiringan dasar sungai, dan lain-lain, sedang kondisi buatan yang mempengaruhi debit pada bendung adalah seperti bentuk dari mercu bendung itu sendiri.

Pada studi ini, ada 3 rumus gerusan yang memakai parameter debit sebagai parameter yang menentukan kedalaman gerusan yaitu rumus gerusan oleh Breuser, Lacey, dan A.Veronese.

Dalam studi ini, parameter debit akibat kondisi alam tidak dikaji sebagai parameter yang berpengaruh karena terlalu komplek. Sedang debit aliran akibat bentuk mercu bendung hanya akan dibatasi pada bentuk bendung dengan puncak tajam, hal ini mengingat bahwa sebagian besar bendung mempunyai bentuk seperti ini.

Dalam pemakaian rumus-rumus gerusan debit dihitung untuk tiap meter panjang, hal menunjukkan hubungan besarnya debit aliran dengan lebar sungai. Dengan kata lain debit per meter panjang yang lebih tinggi akan mempunyai efek gerusan yang lebih besar.

Pemilihan variabel debit yang akan dianalisis dipilih debit yang dianggap mewakili kondisi sungai-sungai pada keadaan sungai pada umumnya.

### 3.1.3 Tinggi Muka Air Hilir

Tinggi muka air hilir yang dimaksud adalah selisih tinggi muka air hilir diukur dari tinggi muka tanah bagian

dasar hilir bendung. Variabel tinggi muka air hilir akan mempengaruhi kedalaman gerusan, karena rumus-rumus yang ada mengukur kedalaman gerusan diukur dari tinggi muka air hilir. Sehingga kedalaman gerusan sebenarnya adalah kedalaman gerusan dikurang tinggi muka air.

Usaha untuk menaikkan muka air biasanya bangunan bendung dilengkapi dengan ambang bawah bendung, menyediakan balok halang bendung, ataupun menyediakan kolam yang memadai. Pada rumus-rumus yang ditinjau hanya memperhatikan tinggi ambang hilir bendung saja yang mempengaruhi kedalaman gerusan

#### **3.1.4 Tinggi Muka Air Hulu**

Tinggi muka air hulu yang dimaksud adalah tinggi air tepat diatas puncak bendung, tinggi muka air ini akan dipakai untuk menghitung selisih muka air hulu-hilir. Tinggi muka air hulu ini menentukan besar kecepatan aliran yang melewati bendung

#### **3.1.5 Konstanta**

Ada beberapa rumus yang memakai konstanta tertentu guna menemukan kedalaman gerusan, konstanta tersebut merupakan hasil penelitian yang telah dibuat para penemu rumus.

Disini ketetapan/konstanta mempunyai pengaruh langsung dalam menghasilkan gerusan.

Penetapan konstanta ada yang bersifat tidak berubah-ubah pada setiap kondisi sungai (seperti pada rumus

Breuser, Schocklith, Jagger dan Veronesse), namun ada juga ketetapan yang harga berubah-ubah tergantung kondisi yang ditinjau (Lacey dan Eggenberger-Muller)

### 3.2 Formulasi Model Analisis

Dalam memformulasikan persoalan gerusan akan dilakukan beberapa tahap yaitu :

- a) melakukan perhitungan kedalaman gerusan dengan menggunakan rumus matematik dari beberapa rumus gerusan yang ditinjau,
- b) membuat grafik regresi dari hasil perhitungan gerusan yang telah dilakukan, dan dicoba membuat persamaan baru.
- c) grafik gerusan disuperposisikan (menurut kelompok debit dan menurut kelompok gradasi), dan melakukan regresi, akhirnya dipilih persamaan umum gerusan menurut kelompok debit dan kelompok gradasi,
- d) membandingkan hasil-hasilnya dengan penelitian oleh Hari Yuwono dkk dan Agus S dkk.

Dalam menentukan garis batas kedalaman gerusan dalam model analitik ini akan ditentukan pada kedalaman gerusan yang tidak membahayakan bagi konstruksi bendung secara keseluruhan. Nilai garis batas ini akan ditentukan kemudian.

Untuk parameter debit dan bentuk bendung akan dipakai angka-angka dari hasil penelitian Hari Yuwono dkk serta dari penelitian Agus.S dkk. Maksud dari memakai besaran dari dua penelitian tersebut guna memudahkan dalam

membandingkan hasil akhir.

### 3.3 Prediksi dari Hasil Evaluasi Model

- a) Pada penelitian Hari Yuwono dkk dan Agus S dkk, hanya menggunakan skala model kinematik, sedang skala model geometrik tidak seluruh diperhatikan, terutama skala geometrik bahan yang tergerus. Dengan demikian kedalaman gerusan kedua penelitian tersebut tidak bisa dibandingkan dengan kedalaman gerusan kelompok gradasi.
- b) Kondisi pengaliran pada masing-masing rumus yang ditinjau berlainan sehingga akan menghasilkan kedalaman gerusan satu sama lain tidak sama.

