

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengamatan

Pada tahap pengujian, teramati bahwa gerusan yang terjadi pada menit-menit awal cukup besar, dikarenakan kondisi aliran belum stabil. Untuk menit-menit akhir, gerusan teramati lebih kecil dari sebelumnya karena aliran sudah cukup stabil. Dari pengujian yang dilakukan terjadi perbedaan besaran gerusan yang terjadi akibat perbedaan kombinasi perkuatan antara FP 1 dan FP 2.

Pada pengujian gerusan ini pengamatan dilakukan dengan membagi model sungai menjadi 3 bagian yang diamati meliputi awal, tengah, dan akhir belokan. Setiap bagian terdiri dari beberapa titik, untuk awal belokan terdiri dari *station* (Sta) 0-7, tengah belokan terdiri dari Sta.8-15, dan akhir belokan terdiri dari Sta.16-24. Pengamatan dilakukan dalam kondisi setelah *running*.

Pengujian model laboratorium yang telah dilakukan memberikan hasil sebagai berikut :

##### 1. Formasi Perkuatan 1 (FP1)

FP1 berupa pemasangan dengan kombinasi *tetrapod*-bronjong-*tetrapod*. Perkuatan dipasang dengan jarak 51 cm dengan sudut pemasangan untuk *tetrapod* dan bronjong sebesar 45°. Berdasarkan pengamatan setelah *running* FP 1 memberikan hasil pada awal dan akhir belokan mengalami gerusan cukup besar terutama pada sisi luar belokan sedangkan pada sisi dalam belokan gerusan yang terjadi tidak terlalu besar. Gerusan juga tampak terjadi pada dinding model sungai, untuk hasil pada awal belokan pada FP1

dapat dilihat pada Gambar 34 dan untuk akhir belokan dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 34. Gerusan pada awal belokan FP 1.



Gambar 35. Gerusan pada akhir belokan FP 1.

## 2. Formasi Perkuatan 2 (FP 2)

FP 2 merupakan pengujian berupa pemasangan perkuatan dengan kombinasi bronjong-*tetrapod*-bronjong. Perkuatan dipasang dengan jarak 51 cm dengan sudut pemasangan untuk *tetrapod* dan bronjong sebesar  $45^\circ$ .

Pengujian FP 2 menunjukkan gerusan terjadi sampai mencapai dasar model sungai. Jika dibanding dengan FP 1 gerusan yang terjadi pada FP 2 lebih kecil. Untuk sisi luar model sungai, gerusan lebih banyak terjadi pada FP 1 perbandingan ini diambil dari Sta.0 seperti pada Gambar 36.



Gambar 36. Gerusan pada FP 2

Gerusan pada tengah belokan diambil dari Sta.9 karena pada dasar model sungai terjadi gerusan, gerusan yang terjadi pada FP 2 lebih besar jika dibandingkan dengan FP 1 terutama pada dasar model sungai.

Untuk akhir belokan menunjukkan hasil gerusan yang terjadi pada FP 2 lebih besar, gerusan yang terjadi lebih banyak pada dasar saluran sisi dalam dibandingkan dengan sisi luar.

## **B. Pengolahan Data**

Penelitian ini juga bertujuan mengetahui pengaruh akibat perbedaan kombinasi pemasangan perkuatan *tetrapod* dan bronjong dalam mengurangi dampak gerusan untuk jarak, kedalaman aliran dan debit yang sama atau stabil.

## 1. Grafik melintang kedalaman gerusan

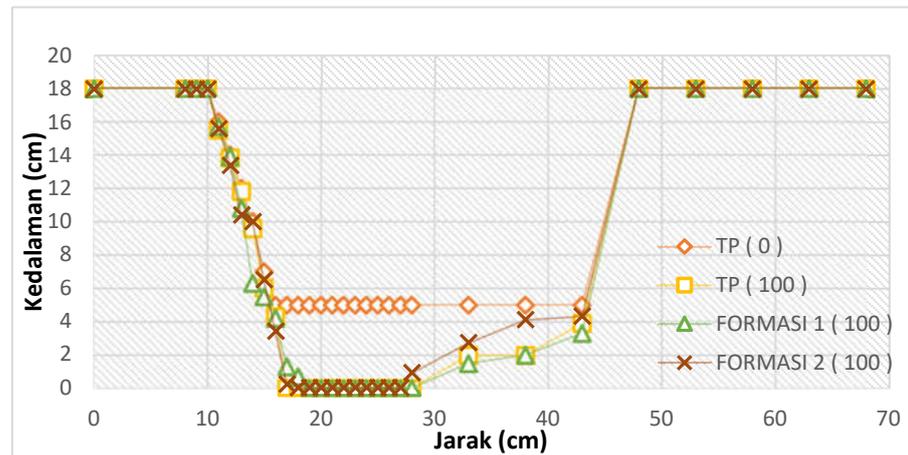
Berdasarkan hasil pengujian model laboratorium didapatkan kontur pada belokan model sungai yang telah tergerus. Kontur belokan model sungai diukur menggunakan *distometer* kemudian data diolah dengan *Microsoft excel*. Setelah diolah menggunakan *Microsoft excel* didapatkan grafik penampang melintang pada setiap stasiun. Jumlah stasiun pada pengujian ini sebanyak 25 titik dengan jarak  $\pm 24$  cm untuk setiap stasiun. Penamaan stasiun dimulai dengan Sta.0 pada hulu saluran hingga Sta.24 pada hilir saluran. Peninjauan ini dilakukan dengan mengambil titik stasiun Sta.3, Sta.9, dan Sta.23.

### a. Grafik gerusan pada Sta 3

Gambar 37 merupakan grafik tampak melintang dari Sta.3 yang menunjukkan bahwa, pada sisi dalam belokan yaitu pada jarak 18 cm – 28 cm terjadi rata-rata gerusan sebesar -5 cm berlaku untuk TP (tanpa perkuatan), FP 1 dan FP 2.

Pada jarak 28 cm - 43 cm terdapat perbedaan hasil diantara kombinasi pemasangan perkuatan untuk TP terjadi gerusan rata-rata sebesar 4,24 cm pada dasar dan 0,8 pada dinding model sungai. Dapat dilihat pada Gambar 37 bahwa setelah diberi perkuatan FP 1 gerusan yang terjadi mengalami penurunan sebesar 0,8 cm.

Setelah pemasangan FP 2 terjadi pengaruh yang cukup besar jika dilihat dari Gambar 37 bahwa penurunan gerusan terjadi sebesar 0,21 cm.

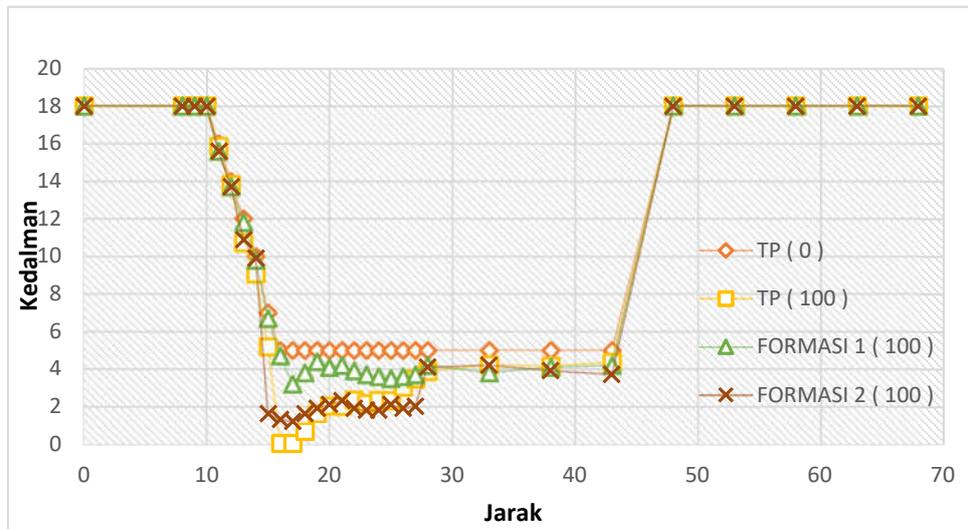


Gambar 37. Grafik perbandingan besar gerusan pada Sta.3

b. Grafik gerusan pada Sta 9

Dari gambar 38 dapat diketahui bahwa gerusan pada Sta.9 memiliki perbedaan dibanding Sta.3 dimana untuk Sta.9 pengaruh pemasangan perkuatan mulai terlihat.

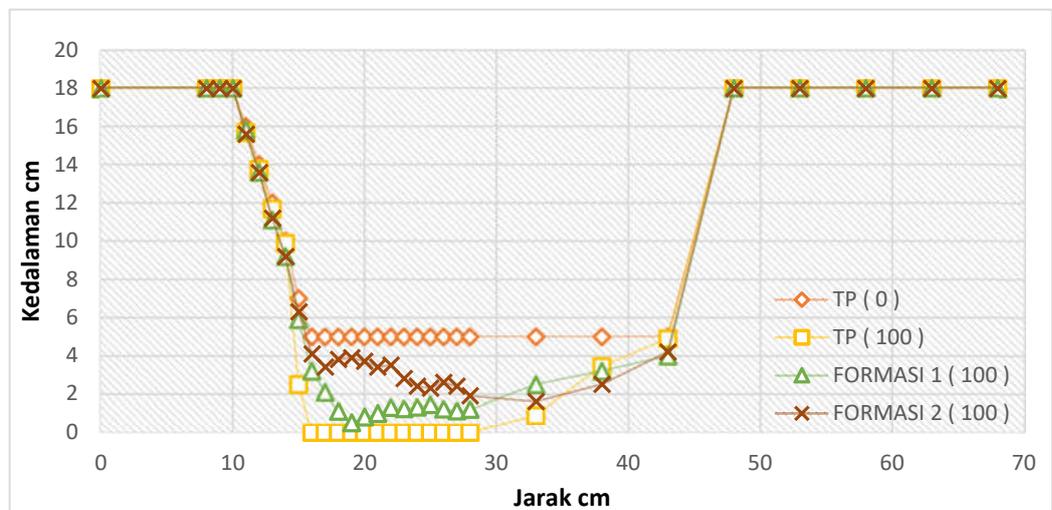
Gerusan rata-rata yang terjadi pada Sta.9 untuk TP adalah 2,59 cm. Setelah dipasang FP 1 gerusan yang terjadi mengalami penurunan cukup banyak berkurang yaitu sebesar 1,51 cm. Untuk hasil setelah dipasang FP 2 Gerusan yang terjadi mengalami peningkatan sebesar 0,05 cm.



Gambar 38. Grafik perbandingan besar gerusan pada Sta.9

c. Grafik gerusan pada Sta 23

Dari Gambar 39 dapat diketahui bahwa TP mengalami rata-rata gerusan yang cukup besar yaitu sebesar 4,42 sehingga jika dilihat grafik TP berada di bawah. Setelah dilakukan pemasangan FP 1 rata-rata gerusan yang terjadi mengalami penurunan sebesar 1,12 cm namun penurunan paling besar yaitu setelah pemasangan FP 2 penurunan yang terjadi sebesar 2,43 cm.



Gambar 39. Grafik perbandingan besar gerusan pada Sta.23

### C. Pembahasan

Tabel 4. Besar nilai gerusan antara TP (100), FP 1, dan FP 2 pada dasar model sungai

No	Bangunan Penahan	Titik (cm)		
		Sta 3	Sta 9	Sta 23
1	Tanpa Perkuatan (TP)	4,24	2,59	4,42
2	FP1 ( <i>tetrapod-bronjong-tetrapod</i> )	4,16	1,08	3,30
3	FP2 ( <i>bronjong-tetrapod-bronjong</i> )	4,03	2,64	1,97

Tabel 5. Besar nilai gerusan antara TP (100), FP 1, dan FP 2 pada dinding model sungai

No	Bangunan Penahan	Titik (cm)		
		Sta.3	Sta.9	Sta.23
1	Tanpa Perkuatan (TP)	0,8	1	0,1
2	FP1 ( <i>tetrapod-bronjong-tetrapod</i> )	0,5	0,1	0
3	FP2 ( <i>bronjong-tetrapod-bronjong</i> )	0,4	0,2	0

Dari tabel 4 dan 5 dapat dimengerti bahwa pada FP 1 terjadi penurunan gerusan, untuk Sta.3 dari TP gerusan terjadi sebesar 4,24 cm menjadi 4,16 cm turun sebesar 0,08 cm atau terjadi penurunan sebesar 1,81% begitu pula untuk dinding model sungai dimana saat TP gerusan sebesar 0,8 cm turun menjadi 0,5 cm yang berarti penurunan gerusan yang terjadi sebesar 0,3 cm atau sebesar 37,5%. Untuk Sta.9 terjadi penurunan dari yang semula TP sebesar 2,59 cm menjadi 1,08 yang berarti gerusan mengalami penurunan sebesar 1,51 cm atau setara 58.1% dan untuk penurunan pada dinding dari 1 cm saat TP menjadi 0,1 cm atau sebesar 90%. Begitu pula untuk Sta.23 penurunan terjadi sebesar 1,12 cm atau setara

25,3% hal ini didapat karena pada TP gerusan yang terjadi sebesar 4,24 cm berkurang menjadi 3,30 cm sedangkan untuk dinding penurunan gerusan dapat dikatakan 100%.

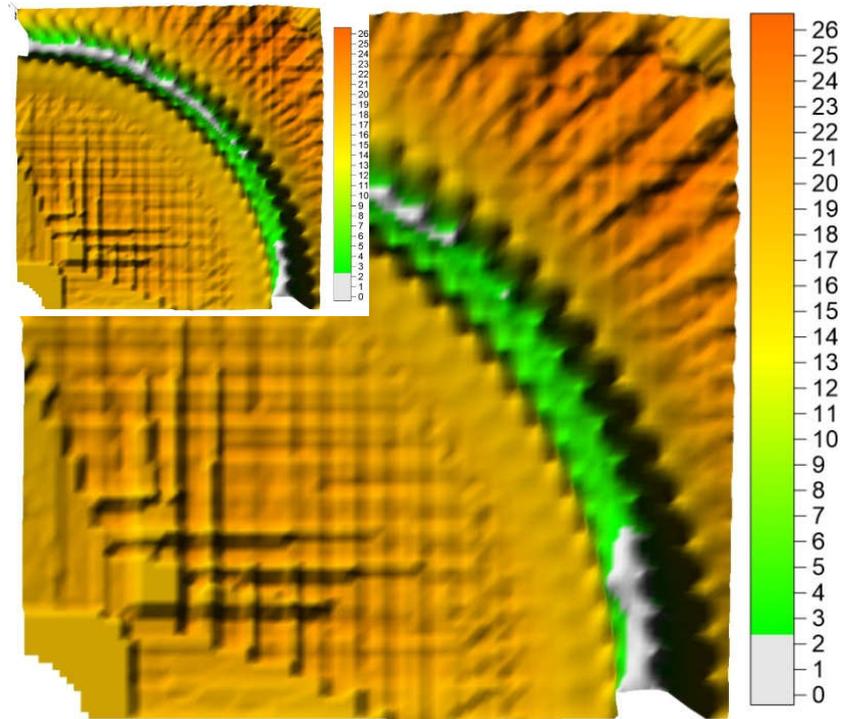
Dari tabel 4 dan 5 juga dapat dimengerti bahwa pada FP 2 terjadi penurunan gerusan, untuk Sta.3 dari TP gerusan terjadi sebesar 4,24 cm menjadi 4,03 cm turun sebesar 0,21 cm atau terjadi penurunan sebesar 4,95% begitu pula untuk dinding model sungai dimana saat TP gerusan sebesar 0,8 cm turun menjadi 0,4 cm yang berarti penurunan gerusan yang terjadi sebesar 0,4 cm atau sebesar 50%. Untuk Sta 9 terjadi penambahan gerusan dari yang semula TP sebesar 2,59 cm menjadi 2,64 pada FP2 yang berarti gerusan mengalami penambahan sebesar 0,5 cm atau setara 1,93 % dan untuk penurunan gerusan pada dinding model sungai dari 1 cm pada TP menjadi 0,1 cm pada FP 2 atau sebesar 90%. Begitu pula untuk Sta 23 penurunan terjadi sebesar 2,27 cm atau setara 51,3% hal ini didapat karena pada TP gerusan yang terjadi sebesar 4,24 cm berkurang menjadi 1,97 cm sedangkan untuk dinding penurunan gerusan dapat dikatakan 100%.

Berdasar pada tabel 4 dan 5 dapat diketahui bahwa FP 2 lebih efektif mengurangi gerusan dibanding FP 1 dikarenakan penurunan yang dialami FP 2 untuk dua bagian model sungai cukup besar yaitu pada FP 2 untuk Sta.3 dan Sta.23 secara berturut-turut penurunan yang terjadi sebesar 4,96% dan 51,3% namun untuk bagian tengah belokan kurang efektif karena terjadi penambahan gerusan sebesar 2,64%

#### D. Pola Aliran

Setelah dilakukan *running* yang dilakukan selama 180 menit, maka tahapan selanjutnya yang dilakukan yaitu pengukuran kontur saluran, bentuk, dan tampak. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan distometer yang berfungsi untuk mengukur kedalaman gerusan yang terjadi pada model belokan sungai. Pengambilan koordinat kontur yaitu untuk X searah dengan aliran, Y tegak lurus aliran (horizontal), dan Z tegak lurus arah aliran (vertikal). Ke dalam gerusan (arah Z) diukur interval jarak pada 1 cm pada setiap profil melintang sungai, sedangkan interval jarak pada profil melintang pada belokan sungai adalah sebesar 5 cm. Hasil pembacaan dari distometer menghasilkan titik-titik kedalaman (arah Z) setiap variasi pemodelan pada belokan sungai. Selanjutnya data X,Y, dan Z yang telah terbaca dianalisis untuk mendapat gambar kontur dan isometri gerusan dengan menggunakan program *Surfer*.

a. FP 1



Gambar 43. Hasil analisis dengan *Surfer* pada perkuatan FP 1

Bentuk gambar kontur dan pola gerusan yang terjadi setelah *running* dari pengaruh pemasangan *terapod* dan bronjong dengan variasi kombinasi yang di gambarkan melalui program *Surfer*.

Dari Gambar 43 dapat dilihat bahwa, material pada dasar model sungai ditunjukkan dengan warna hijau. Gerusan terbesar yang terjadi pada awal dan akhir belokan model sungai ditunjukkan dengan warna putih yang terjadi di dasar model sungai

b. FP2

Gambar 44. Hasil analisis dengan *Surfer* pada perkuatan FP 2

Bentuk gambar kontur dan pola gerusan yang terjadi setelah *running* dari pengaruh pemasangan bronjong dan *tetrapod* dengan FP kombinasi yang di gambarkan melalui program *Surfer*.

Dari Gambar 44 terlihat bahwa, pada material dasar model sungai ditunjukkan dengan warna hijau. Gerusan maksimum yang terjadi pada saluran tersebut ditunjukkan dengan warna putih yang terjadi di dasar bagian sebelah dalam model sungai, gerusan dapat dilihat mulai dari awal sampai tengah dan tengah hingga akhir belokan model sungai.