

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Sungai merupakan salah satu aliran air terbuka yang memiliki muka air bebas dan mengalir dari hulu menuju hilir. Tikungan pada sungai merupakan fenomena yang sangat spesifik untuk dikaji, karena pada tikungan sungai sering terjadi gerusan dan pengendapan. Pada keadaan yang parah dapat terjadi longsor dengan volume yang besar pada tebing sungai yang dapat mengakibatkan kerusakan pada infrastruktur yang ada.

Dalam Undang-Undang No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, dinyatakan bahwa sungai merupakan salah satu bentuk alur air permukaan yang harus dikelola secara menyeluruh, terpadu, berwawasan lingkungan hidup dengan mewujudkan kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk kebutuhan kemakmuran rakyat. Sungai merupakan sebuah sistimatis alam yang harus kita jaga kelestariannya dan kondisinya sebagaimana fungsinya. Dengan adanya undang-undang yang mengatur tentang sumber daya air menunjukkan bahwa sungai merupakan bentuk alur air dengan manfaat yang sangat banyak. Oleh karenanya pengelolaan sumber daya air harus dilakukan secara terorganisir dan berkelanjutan.

Perubahan komponen bisa terjadi di sepanjang aliran, seperti debit menjadi meningkat sehingga dapat terjadi gerusan. Debit yang besar, menyebabkan arus menjadi deras dan menghantam bagian tebing sungai,

kemudian mengangkut sedimen lebih banyak di bagian hilir. Bagian sungai yang rawan akan gerusan adalah daerah belokan sungai dan bagian dasar sungai. Pada belokan sungai akan mengalami gerusan di satu sisi dan sedimentasi di sisi lainnya, sedangkan pada sungai yang lurus akan terjadi 2 gerusan pada kedua sisinya. Oleh karena itu diharapkan pada setiap dinding sungai dapat diolah sedemikian rupa sehingga dapat menanggulangi terjadinya kerusakanyang fatal pada tebing sungai.

Proses longsornya tebing sungai terjadi akibat adanya proses gerusan yang terus menerus pada tebing dan dasar saluran. Pola gerusan yang terjadi sangat dipengaruhi oleh debit air yang mengalir, kemiringan dasar sungai dan waktu. Semakin lama terjadinya limpasan air dan semakin besar debit aliran, maka semakin dalam dan semakin panjang gerusan yang terjadi.

Menurut Laursen (1952) dalam Sucipto (2004) gerusan merupakan suatu proses alamiah yang terjadi di sungai sebagai akibat pengaruh morfologi sungai berupa belokan atau bagian penyempitan aliran sungai atau adanya bangunan air *hydraulic structure* seperti jembatan, bendungan, pintu air, dan lain-lain. Bentuk sungai merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses terjadinya gerusan. Hal ini disebabkan aliran saluran terbuka memiliki permukaan bebas *free surface*. Kondisi aliran saluran terbuka berdasarkan pada kedudukan permukaan bebasnya cenderung berubah sesuai waktu dan ruang, disamping itu ada hubungan ketergantungan antara kedalaman aliran, debit, kemiringan dasar saluran, dan permukaan bebas saluran itu sendiri.

Menurut Breusers dan Raudkivi (1991) dalam Syarvina (2013), proses gerusan dimulai pada saat partikel yang terbawa bergerak mengikuti pola aliran dari bagian hulu ke bagian hilir saluran. Pada kecepatan tinggi, partikel yang terbawa akan semakin banyak dan lubang gerusan akan semakin besar baik ukuran maupun kedalamannya. Kedalaman gerusan maksimum akan tercapai pada saat kecepatan aliran mencapai kecepatan kritik

Gerusan diakibatkan dari aksi erosi air yang mengalir, yang menggali dan membawa material dari dasar tebing sungai. Tanah berbutir lepas dengan cepat tererosi oleh aliran air, sedangkan tanah *kohesif* lebih tahan terhadap gerusan. Bagian tengah tebing kebawah adalah bagian yang selalu basah oleh aliran yang akan langsung mengalami gerusan, dan jika material tebing tidak tahan terhadap arus aliran air yang besar maka terjadi penggerowongan *undermining* yang dapat mengakibatkan terbentuknya gerusan pada tebing dan akhirnya keruntuhan pun akan terjadi.

Pemilihan tipe perkuatan lereng yang cocok untuk suatu sungai tidaklah mudah dan sepenuhnya tergantung pada karakteristik sungai yang bersangkutan, antara lain tergantung pada dimensi sungai, kecepatan arus airnya, bentuk penampang lintangnya, kemiringannya, kedalaman airnya, jenis tanah yang akan dilindungi, dan keadaan tanah pondasinya. Tipe perkuatan lereng untuk suatu lokasi harus dipilih dari beberapa tipe yang ada dengan memperbandingkan satu dengan lainnya serta dengan memperhatikan keadaan musim dan jangka waktu pelaksanaan dan memperhatikan sulit tidaknya keadaan lapangan ditinjau dari segi

pelaksanaan. Ada beberapa tipe perkuatan yang cocok untuk tebing sungai antara lain yaitu beronjong, penyalaras arus bambu, *tetrapod*, dan *cek dam*.



Gambar 1. Gerusan yang terjadi di sungai  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2019)

Dalam penelitian ini tebing dan dasar sungai di daerah tikungan mengalami kerusakan, Seperti halnya ketika terjadi banjir di sungai terjadi peningkatan energi pada aliran air sehingga arus air mengikis tebing tanah atau tebing sungai. Jika batuan penyusun tebing sungai tidak kompak maka pengikisan tanah sangat mudah terjadi. Oleh karena itu perlu adanya usaha perlindungan dinding sungai agar tidak terjadi pendangkalan akibat gerusan oleh air terhadap dinding sungai. Peneliti mencoba menggunakan bangunan perkuatan kombinasi *tetrapod* dengan penyalaras arus bambu. Pemodelan sungai tersebut dibuat di laboratorium dengan model sungai yang telah diskala dan disesuaikan dengan kondisi sungai di lapangan.

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, permasalahan yang terkait adalah usaha untuk menanggulangi permasalahan erosi pada Sungai Bedog yang berupa gerusan tebing sungai pada daerah sisi belokan luar. Maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana gerusan yang terjadi pada belokan sungai?
2. Perkuatan alternatif apa saja yang cocok untuk tebing sungai yang ekonomis?
3. Mengetahui pola gerusan yang terjadi pada tebing sungai
4. Berapa gerusan maksimum yang terjadi pada model sungai laboratorium?

## **C. BATASAN MASALAH**

Berdasar identifikasi masalah yang telah dikemukakan, agar topik pembahasan tidak meluas dan lebih terarah maka diperlukan beberapa batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Material dasar saluran dibuat dari pasir lolos ayakan # 4 atau setara 0,475 cm dan memiliki ketebalan 6 cm.
2. Dinding saluran dibuat dengan tanah liat lolos saringan # 4 atau setara 0,475 cm
3. Dinding saluran dibuat dengan kepadatan sesuai dengan kondisi eksisting sungai dan dicetak secara simetris berbentuk trapesium pada sudut belokan  $90^\circ$

4. *Tetrapod* yang digunakan yaitu mempunyai 4 kaki yang berbahan baja tulangan polos dengan diameter 8 mm. Dimensi *tetrapod* yang terbuat *steraming* ukuran 0,50 cm dimodelkan berbentuk limasan dengan dimensi panjang 10 cm dan tinggi 5 cm.
5. Penyelaras arus bambu digunakan tusuk sate dengan diameter 0,3 cm dirangkai sedemikian rupa sehingga memiliki panjang 10 cm, tinggi 10 cm, jarak antara tusuk sate 1 cm.
6. Variasi formasi hanya dilakukan 2 jenis yaitu model penyelaras arus bambu-*tetrapod*-penyelaras arus bambu sebagai variasi 1 dan *tetrapod*-penyelaras arus bambu-*tetrapod* sebagai variasi 2 (dua).
7. Waktu *running* dilakukan selama 180 menit/3 jam dengan debit konstan 7,07 liter/detik.
8. Peninjauan variasi ini hanya dilakukan pada gerusan dinding luar saluran dan gerusan pada dasar saluran.
9. Jarak untuk setiap perkuatan dinding adalah 51 cm.

#### **D. RUMUSAN MASALAH**

Berdasar pada identifikasi masalah dengan batasan batasan masalah maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pola gerusan pada dasar saluran dari model perlindungan menggunakan kombinasi perkuatan *tetrapod*-penyelaras arus bambu-*tetrapod* (FP1) dan penyelaras arus bambu-*tetrapod*-penyelaras arus bambu (FP2)?

2. Bagaimana pola gerusan pada tebing belokan luar dengan perlindungan kombinasi perkuatan *tetrapod*-penyelaras arus bambu-*tetrapod* (FP1) dan penyelaras arus bambu-*tetrapod*-penyelaras arus bambu (FP2)?

#### **E. TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbandingan kombinasi perkuatan *tetrapod*-penyelaras arus bambu-*tetrapod* (FP1) dengan penyelaras arus bambu-*tetrapod*-penyelaras arus bambu (FP2)?
2. Untuk mengetahui keefektifan kombinasi perkuatan *tetrapod*-penyelaras arus bambu-*tetrapod* (FP1) dengan penyelaras arus bambu-*tetrapod*-penyelaras arus bambu (FP2)?

#### **F. MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian skala laboratorium mengenai usaha pencegahan gerusan pada saluran sungai meliputi 2 hal yaitu :

1. Teoritis

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil dan perencanaan terkhusus pada teknik perlindungan sungai terhadap gerusan. Dengan penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan untuk acuan penelitian berikutnya khususnya mengenai perlindungan tebing sungai untuk mengurangi gerusan yang terjadi pada sungai.

## 2. Praktis

Hasil penelitian ini secara praktis diharapkan mampu menyumbangkan pikiran terhadap pemecahan masalah gerusan sungai baik secara horizontal maupun vertikal. Dengan penelitian yang berbahan batu dan bambu diharap menjadi nilai tambah terhadap penyediaan dan kemudahan pemasangan sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.