

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air yang berlimpah dan pesatnya pembangunan dalam bidang pengairan di Indonesia perlu dikelola dengan baik agar fungsi air bisa dimanfaatkan seoptimal mungkin. Salah satu konstruksi bangunan air yang digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya air adalah bendung. Bendung adalah suatu bangunan air yang dibangun melintang sungai untuk meninggikan muka air sungai dan atau membendung aliran sungai sehingga aliran sungai bisa disadap dan dialirkan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkannya (Mohamad Hasan, 2012). Bendung merupakan salah satu infrastruktur pengelolaan sumber daya air yang memiliki peran penting dalam mengatur aliran sungai, pengairan lahan pertanian, dan pengendalian banjir.

Peninggian muka air karena adanya pembendungan akan mengakibatkan adanya aliran yang deras di bagian hilir. Jika dalam suatu aliran terjadi perubahan jenis aliran dari superkritis ke subkritis, maka akan terjadi loncatan air yang disebut hydraulic jump. Tinggi loncatan hidrolis tergantung pada kecepatan, debit air yang

mengalir, kemiringan dasar saluran serta kekasaran saluran. Guna mereduksi energi yang terdapat di dalam aliran tersebut, maka di ujung hilir saluran peluncur biasanya dibuat suatu bangunan yang disebut peredam energi pencegah gerusan (scour protection stilling basin). Bangunan peredam energi yang dipakai biasanya adalah kolam olakan (stilling basin).

Namun, salah satu permasalahan yang sering muncul pada bendung adalah **gerusan** di bagian hilir, yang dapat berdampak pada penurunan stabilitas struktural bendung itu sendiri. Gerusan terjadi akibat aliran air yang memiliki energi cukup besar saat melewati bendung, yang menyebabkan erosi dasar sungai dan dapat memicu kerusakan pada struktur hilir bendung.

Perubahan aliran dari superkritis ke subkritis menyebabkan terjadinya loncatan hidraulik (Raju, 1986). Loncatan hidraulik ini dapat menyebabkan gerusan di dasar saluran, terutama dasar saluran bagian hilir yang tidak terlindungi oleh bangunan peredam energi.

Menurut Maria Christine Sutandi dkk, 2016, dalam penelitiannya dengan judul Penggerusan Di Hilir Bendung Dengan Mercu Type Vlugter didapatkan kesimpulan bahwa penggerusan yang terjadi pada kemiringan tubuh bendung bagian hilir yang lebih curam (sudut 45°) lebih besar jika dibandingkan yang landai (sudut kurang dari 45°).

Dan sesuai hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustian Prayudi dkk, 2022, dapat diambil kesimpulan yaitu karakteristik aliran meliputi debit aliran, kedalaman

aliran, dan panjang loncatan hidrolis memiliki hubungan erat dalam mempengaruhi kedalaman gerusan dimana semakin besar karakteristik aliran maka kedalaman gerusan juga semakin besar.

Untuk melindungi bendung dari bahaya penggerusan tersebut, diperlukan suatu desain kolam olakan yang mampu meredam energi dari loncatan hidraulik tersebut sehingga dasar sungai dapat terlindungi. Walaupun menggunakan kolam olakan yang dapat meredam energi, akan tetapi kenyataannya masih terjadi gerusan pada dasar saluran di sebelah hilir kolam olakan (Abdurrosyid, 2005), hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan tersebut.

Maka dari sebab itu diperlukan adanya sebuah kajian untuk mengatasi gerusan yang terjadi di hilir kolam olakan.

Bendung Nangger di Situbondo merupakan salah satu contoh kasus di mana gerusan di hilir menjadi permasalahan yang serius. Jika gerusan ini tidak ditangani dengan tepat, maka dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah, bahkan mempengaruhi fungsi utama bendung dalam pengelolaan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap teknik-teknik yang telah diterapkan dalam penanggulangan gerusan untuk memastikan stabilitas struktural bendung tetap terjaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah-masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar gerusan yang terjadi di hilir bendung dengan variasi debit banjir rencana?
2. Model penanggulangan gerusan seperti apa yang efektif untuk meningkatkan stabilitas struktural di bagian hilir Bendung Nangger?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis kondisi hidrolis dan gersuan di hilir Bendung Nangger Situbondo.

Dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kerusakan dan memberikan solusi perbaikan hilir bendung yang lebih efektif berdasarkan hasil evaluasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. **Manfaat Teoritis:** Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan terkait teknik **penanggulangan** gerusan pada struktur bendung, khususnya dari aspek hidrolis dan geoteknik.

2. **Manfaat Praktis:** Memberikan rekomendasi teknis yang dapat diaplikasikan untuk menanggulangi gerusan pada Bendung Nangger, sehingga meningkatkan stabilitas struktural dan umur layanan bendung.
3. **Manfaat Sosial:** Meningkatkan keandalan bendung dalam mendukung kegiatan pertanian dan penyediaan air baku bagi masyarakat di Kabupaten Situbondo.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian ini berada pada bendung Nangger di kabupaten Situbondo
2. Data debit, data mekanika tanah, data sedimen, data topografi menggunakan data sekunder dari PU SDA Provinsi Jawa Timur.
3. Tidak dilakukan perhitungan stabilitas bendung dan aliran rembesan air bawah bendung

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

- **BAB II Tinjauan Pustaka**

Membahas teori-teori yang relevan terkait gerusan di hilir bendung, teknik penanggulangan gerusan, dan studi kasus Bendung Nangger.

- **BAB III Metode Penelitian**

Menguraikan metode yang digunakan dalam pengumpulan data, analisis teknik penanggulangan gerusan, dan evaluasi efektivitas teknik tersebut.

- **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Menyajikan hasil penelitian terkait kondisi gerusan dan teknik penanggulangan yang telah diterapkan, serta membahas efektivitasnya dalam meningkatkan stabilitas struktural bendung.

- **BAB V Kesimpulan dan Rekomendasi**

Menyimpulkan hasil evaluasi dan memberikan rekomendasi terkait teknik penanggulangan gerusan yang lebih efektif untuk diterapkan di Bendung Nangger.