

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur sumber daya air, khususnya bangunan utama berupa bendung, memiliki peran yang penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional, dan stabilitas sektor pertanian. Keberadaan bendung berfungsi untuk meninggikan muka air sungai sehingga dapat dialirkan menuju jaringan irigasi sekunder dan tersier (Fransisca Ruthriana, 2023). Salah satu infrastruktur bangunan air di wilayah Provinsi Aceh adalah Bendung Jambo Aye yang terletak di Kabupaten Aceh Utara. Bendung ini mempunyai peran dalam melayani areal persawahan yang luas. Kestabilan dan kelancaran pasokan air dari bendung ini sangat bergantung kekuatan struktural tubuh bendung serta kondisi hidraulis penampang sungai di sekitarnya.

Namun, karakteristik hidrologi dan curah hujan yang dinamis sering kali menempatkan infrastruktur keairan pada risiko kerusakan yang tinggi terhadap fenomena alam ekstrem. Pada tanggal 26 November 2025, wilayah Aceh dan Sumatera khususnya Kabupaten Aceh Utara dilanda bencana hidrometeorologi berupa banjir bandang akibat tingginya intensitas curah hujan di area hulu yang berlangsung lama (BMKG, 2025). Kondisi ini diperparah oleh adanya deforestasi dan alih fungsi lahan di wilayah hulu, Fenomena cuaca ekstrem tersebut menyebabkan lonjakan debit sungai yang besar dan mendadak, debit banjir yang melebihi kapasitas desain normal Bendung Jambo Aye. Aliran banjir bandang tidak hanya membawa volume air tinggi, melainkan membawa sedimen yang sangat pekat, serta *debris* kayu dari hulu.

Kondisi pasca bencana ini menimbulkan permasalahan teknis yang serius pada komponen fisik dan fungsional bendung. Terjadinya pengendapan sedimen secara masif (sedimentasi) pada bangunan pengambilan (*intake*) berpotensi menyumbat dan mengganggu pengaliran aktual menuju saluran primer. Secara hidraulis, penurunan kapasitas debit pengambilan secara ekstrem akan memicu kegagalan pemenuhan kebutuhan air pada lahan pertanian yang dilayani oleh Daerah Irigasi Jambo Aye. Jika penurunan kinerja operasional ini dibiarkan tanpa

adanya tindakan evaluasi yang sistematis dan cepat, maka penurunan kinerja operasional layanan irigasi akan berdampak langsung pada penurunan produktivitas pertanian lokal.

Oleh karena itu, melalui kegiatan pengamatan langsung selama berada di lokasi bendung, penulis melakukan studi evaluasi untuk membandingkan kapasitas debit air sebelum dan sesudah terjadinya bencana. Perbandingan data debit ini penting dilakukan untuk memvalidasi seberapa besar penurunan kemampuan operasi bangunan pengambilan air tersebut secara nyata di lapangan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan kinerja bangunan pengambilan (*intake*) Bendung Jambo Aye setelah terjadi bencana hidrometeorologi?
2. Seberapa besar penurunan kemampuan kinerja Bendung Jambo Aye dalam mengalirkan debit air yang dibutuhkan untuk bangunan pengambilan (*intake*)?
3. Bagaimana langkah atau saran tindakan darurat yang diperlukan untuk memulihkan kembali kemampuan kinerja Bendung Jambo Aye?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kemampuan kinerja bangunan pengambilan (*intake*) Bendung Jambo Aye pasca bencana hidrometeorologi.
2. Mengetahui besaran penurunan kemampuan kinerja Bendung Jambo Aye dalam mengalirkan debit air yang dibutuhkan untuk bangunan pengambilan (*intake*).
3. Memberikan langkah atau rekomendasi teknis mengenai tindakan darurat yang diperlukan agar fungsi operasional Bendung Jambo Aye segera kembali berjalan pasca bencana.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Instansi Pemerintah: Sebagai bahan pertimbangan dan masukan bagi pihak pengelola atau instansi terkait dalam menentukan kebijakan tindakan darurat dan pemeliharaan Bendung Jambo Aye demi kepentingan publik.

2. Untuk Akademisi: Menambahkan referensi ilmiah mengenai studi evaluasi integritas struktur fisik air pasca bencana alam bagi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan kampus.
3. Bagi Penulis: Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, terutama bidang Sumber Daya Air, dalam menyelesaikan masalah nyata di lapangan.

1.5 Batasan Penelitian

1. Lokasi yang dievaluasi hanya bangunan utama Bendung Jambo Aye tidak dengan saluran sekunder maupun tersier.
2. Parameter yang diukur adalah debit sungai, debit *intake*, debit deviasi, dan efisiensi pengaliran. Sebagai pendukung analisis kapasitas hidraulik, dilakukan pula estimasi reduksi luas bukaan efektif pintu *intake* berdasarkan pendekatan tidak langsung menggunakan data dimensi desain pintu dan rasio penurunan debit, bukan melalui pengukuran langsung tinggi endapan sedimen di lapangan. Analisis mendalam mengenai kekuatan struktur seperti tegangan atau stabilitas konstruksi tidak dilakukan dalam penelitian ini.
3. Data yang digunakan hanya data pengukuran menggunakan alat AWLR yang tercatat pada blanko-08, dan dimensi pintu air.
4. Metode analisis dibatasi pada statistik deskriptif dan uji non-parametrik *Wilcoxon*.
5. Analisis faktor eksternal penyebab bencana deforestasi dan alih fungsi lahan hulu DAS Krueng Jambo Aye hanya dibahas sebagai tinjauan kualitatif pendukung dan tidak dianalisis menggunakan pemodelan ketersediaan air berbasis *Geographic Information System* (GIS).
6. Rekomendasi teknis yang dihasilkan difokuskan pada tindakan tanggap darurat operasional pengerukan sedimen dan evakuasi debris, serta rekomendasi rehabilitasi struktural pintu air, tanpa menyusun rincian rencana anggaran biaya (RAB) rehabilitasi.

1.6 Lingkup Penelitian

1. Objek yang diamati yaitu bangunan pengambilan (*intake*) Bendung Jambo Aye, khususnya pada kerusakan pada pintu air.

2. Data debit yang digunakan sebelum bencana data bulan Agustus-September 2025 dan sesudah bencana data bulan Maret-April 2026.
3. Perangkat Lunak yang digunakan untuk analisis deskriptif dan uji non-parametrik *Wilcoxon* yaitu, Microsoft Excel dan IBM SPSS.

