

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Hasil simulasi hidrolika menggunakan HEC-RAS versi 6.6 menunjukkan bahwa saluran Sungai Batang Gasan tidak mampu mendistribusikan debit banjir rencana periode ulang 50 tahun Q_{50} sebesar $121,32 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada kondisi beban aliran tersebut, terjadi luapan (*overtopping*) yang signifikan di hampir seluruh bentang tinjauan, mulai dari STA K-50 hingga STA K-1, dengan genangan yang tersebar di sisi kiri maupun kanan bantaran sungai.

Ketidakcukupan kapasitas tampung penampang eksisting menjadi faktor utama penyebab terjadinya banjir. Sebagai solusi teknis, diperlukan upaya normalisasi penampang sungai guna memulihkan dan meningkatkan kapasitas pengaliran. Rekayasa ini bertujuan untuk mengoptimalkan geometri sungai sehingga mampu mengakomodasi debit puncak, meminimalkan risiko limpasan pada saat curah hujan intensitas tinggi, serta menjamin kelancaran aliran dari hulu menuju hilir.

5.2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa poin yang dapat dikembangkan untuk studi lanjutan guna memperoleh analisis yang lebih holistik dan akurat:

1. Ekspansi Cakupan Wilayah Tinjauan (Spasial) Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jangkauan pemodelan hingga ke bagian hulu dan hilir Sungai Batang Gasan. Hal ini diperlukan untuk mengidentifikasi titik-titik rawan banjir lainnya di sepanjang aliran sungai, sehingga rencana normalisasi atau upaya mitigasi dapat dilakukan secara terintegrasi dan tidak menyebabkan dampak negatif (seperti pindahnya titik banjir) ke wilayah di sekitarnya.
2. Integrasi Pemodelan Hidrologi Terdistribusi (GIS & HEC-HMS) Diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengintegrasikan penggunaan Sistem Informasi Geografis (ArcGIS/QGIS) dengan model hidrologi seperti HEC-HMS. Penggunaan data spasial yang lebih presisi (seperti DEMNAS atau LiDAR) akan menghasilkan estimasi debit banjir rencana yang lebih akurat dan mendekati kondisi topografi riil di lapangan dibandingkan metode manual.

3. Transisi ke Pemodelan Dinamis (*Unsteady Flow*) Penelitian ini dibatasi pada kondisi *steady flow* (aliran langgeng). Untuk studi mendatang, sangat disarankan menggunakan simulasi *unsteady flow* (aliran tak langgeng). Pendekatan ini memungkinkan analisis dinamika perubahan muka air terhadap waktu, sehingga durasi penggenangan dan pergerakan puncak banjir dapat diprediksi dengan lebih tajam.
4. Optimalisasi Fitur Multidimensi HEC-RAS Penggunaan perangkat lunak HEC-RAS dapat dimaksimalkan dengan menerapkan simulasi 2D (Dua Dimensi) untuk memetakan arah sebaran genangan secara lebih visual di pemukiman warga. Selain itu, aspek Sediment Transport (transpor sedimen) perlu dikaji untuk melihat pengaruh pendangkalan sungai terhadap kapasitas tampung, serta analisis Water Quality untuk meninjau dampak banjir terhadap sanitasi lingkungan.
5. Analisis Efektivitas Bangunan Pengendali Banjir Selain normalisasi, penelitian lanjutan dapat melakukan simulasi perbandingan (komparasi) antara berbagai alternatif penanganan banjir, seperti kombinasi antara normalisasi dengan pembangunan tanggul (*floodwall*) setinggi 2 meter (sudah termasuk *freeboard* 0,2 meter , kolam retensi, atau penerapan sistem drainase berkelanjutan (*Eco-drainage*) di sepanjang bantaran Batang Gasan.

