

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan profil muka air (*water surface profile*) antara kondisi desain awal *retaining wall* dan kondisi setelah penyesuaian trase *retaining wall* menunjukkan adanya kenaikan elevasi muka air pada sebagian besar ruas sungai. Kenaikan muka air terbesar terjadi pada STA 2+970, yaitu sebesar 0,36 m, dari 6,90 m menjadi 7,26 m, akibat perubahan geometri penampang yang memicu efek *backwater*. Pengaruh tersebut berkurang ke arah hilir hingga pada STA 5+800 elevasi muka air hasil penyesuaian menjadi 6,05 m, sedikit lebih rendah dibandingkan kondisi desain awal sebesar 6,12 m. Meskipun terjadi perubahan profil muka air, seluruh elevasi muka air masih berada di bawah puncak *retaining wall* dengan nilai *freeboard* berkisar 0,77–1,39 m, sehingga tidak terjadi *overtopping*.
2. Perbandingan kecepatan aliran menunjukkan bahwa penyesuaian trase *retaining wall* menyebabkan distribusi kecepatan aliran menjadi lebih bervariasi. Kecepatan aliran berubah dari 1,71–2,03 m/s pada kondisi desain awal menjadi 1,68–2,71 m/s setelah penyesuaian trase *retaining wall*. Kecepatan maksimum meningkat sebesar 0,68 m/s, sedangkan kecepatan minimum mengalami penurunan sebesar 0,03 m/s. Nilai Bilangan Froude pada kedua kondisi menunjukkan $Fr < 1$, dengan rentang 0,25–0,35 pada kondisi awal dan 0,28–0,45 setelah penyesuaian trase, yang mengindikasikan aliran bersifat subkritis dan masih dalam kondisi stabil. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa penyesuaian geometri sungai memengaruhi karakteristik aliran, namun saluran masih mampu mengalirkan debit banjir rencana.
3. Perbandingan luas penampang basah (*flow area*) menunjukkan bahwa penyesuaian trase *retaining wall* menyebabkan perubahan kapasitas penampang di sepanjang segmen penelitian. Nilai *flow area* berubah dari

414,05–492,38 m² pada kondisi desain awal menjadi 310,00–498,97 m² setelah penyesuaian trase *retaining wall*. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh penyesuaian geometri penampang sungai sehingga kapasitas aliran pada beberapa lokasi mengalami penurunan maupun peningkatan. Meskipun demikian, hasil simulasi menunjukkan bahwa saluran masih mampu mengalirkan debit banjir rencana Q25 sebesar 840 m³/detik tanpa terjadi *overtopping*, sehingga fungsi sungai sebagai bangunan pengendali banjir tetap dapat dipertahankan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Ruas sungai yang mengalami kenaikan muka air dan penurunan *freeboard*, terutama pada penampang dengan *freeboard* minimum sebesar 0,77 m, perlu menjadi prioritas dalam evaluasi desain untuk memastikan ruang bebas tetap memenuhi kriteria perencanaan pada berbagai kondisi debit banjir serta mengantisipasi kemungkinan peningkatan debit di masa mendatang.
2. Penampang yang mengalami peningkatan kecepatan aliran hingga 2,71 m/s perlu dievaluasi lebih lanjut terhadap potensi gerusan melalui analisis tegangan geser (*shear stress*) serta pemeriksaan stabilitas dasar dan lereng sungai. Apabila hasil evaluasi menunjukkan potensi gerusan yang signifikan, dapat dipertimbangkan penambahan atau peningkatan perlindungan dasar (*bed protection*) maupun perlindungan tebing sesuai kondisi lapangan.
3. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan simulasi *unsteady flow* agar perubahan karakteristik aliran akibat variasi debit terhadap waktu dapat dianalisis secara lebih komprehensif.
4. Penelitian ini terbatas pada ruas Sungai Bekasi Paket 7. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemodelan pada beberapa paket pekerjaan atau sepanjang Sungai Bekasi yang telah dinormalisasi agar pengaruh perubahan geometri sungai terhadap karakteristik aliran dapat dievaluasi secara lebih menyeluruh.