

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan analisis dan pemodelan yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan diantaranya:

1. Hasil pemodelan tinggi muka air (TMA) kanal dalam kondisi eksisting dengan lima sekat kanal menunjukkan peningkatan elevasi yang signifikan dari kondisi tanpa penyekatan. TMA yang dicapai pada musim kemarau ( $Q_{Min}$ ) belum sepenuhnya memenuhi syarat konservasi secara merata. Peningkatan Tinggi Muka Air (TMA) maksimum terjadi di hulu sekat mencapai 1,1 meter (setara dengan 63 % dari TMA awal) yang mengindikasikan potensi yang signifikan untuk mempertahankan air. Sedangkan pada musim hujan dengan debit maksimum kenaikan muka air mencapai 0,81 meter dengan persentase kenaikan 14%.
2. Simulasi debit andalan (musim kemarau) memperlihatkan bahwa sekat kanal yang ada cukup efektif menahan air di bagian hulu sekat, namun efeknya berkurang pada bagian tengah kanal akibat jarak antar sekat yang terlalu lebar dan debit yang cukup kecil. Infrastruktur sekat kanal terbukti cukup efektif secara parsial dalam mempertahankan tinggi muka air (TMA) optimal saat debit kecil dan menciptakan efek air baik (*backwater*) lokal. Selain itu sekat eksisting tidak efektif secara menyeluruh dan berkelanjutan karena kegagalan mempertahankan TMA merata di seluruh bentang kanal dan ketidakmampuan mengendalikan aliran debit maksimum, yang mengakibatkan luapan. Oleh karena itu, sekat eksisting dinilai belum optimal untuk keberhasilan *rewetting* jangka panjang

3. Strategi pengelolaan tinggi muka air (TMA) dilakukan melalui redesain dimensi kanal dan optimalisasi sekat kanal dengan penambahan pintu air (*sluice gate*). Hal ini didasarkan pada hasil analisis yang menunjukkan bahwa debit rencana melampaui kapasitas penampang eksisting, sehingga diperlukan penyesuaian dimensi menggunakan Persamaan Manning agar aliran tidak melimpas. Pengoperasian pintu air dilakukan secara adaptif, yaitu ditutup saat kemarau untuk mempertahankan TMA dan dibuka saat penghujan untuk mengalirkan kelebihan debit, didukung pelimpas  $\pm 20$  cm dari permukaan tanah guna menjaga stabilitas muka air. Dengan demikian, sistem ini mampu mengendalikan TMA secara efektif dan adaptif terhadap fluktuasi debit tanpa menimbulkan genangan.

## 5.2. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, terdapat beberapa implikasi penting yang dapat menjadi acuan bagi pihak pengelola lahan gambut maupun bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan pintu air pada sekat kanal memberikan fleksibilitas tinggi dalam menjaga tinggi muka air (TMA) dibandingkan sekat dengan *spillway*. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan restorasi hidrologi di Desa Merbau adalah dengan melakukan konversi sekat permanen menjadi sekat berpintu secara bertahap pada titik-titik strategis. Selain itu, diperlukan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) pembukaan dan penutupan pintu yang didasarkan pada fluktuasi TMA riil agar kondisi kelembapan gambut tetap berada pada rentang ideal (0–40 cm) sepanjang tahun.

2. Untuk meningkatkan validitas hasil pemodelan hidraulika di masa depan, peneliti menekankan pentingnya sinkronisasi antara data sekunder dengan survei topografi terestris secara menyeluruh. Penggunaan alat ukur presisi tinggi seperti Total Station atau RTK-GPS pada penampang kanal akan meminimalisir kesalahan dalam pembentukan profil dasar saluran di HEC-RAS. Upaya pengumpulan data TMA lapangan secara kontinyu (menggunakan data *logger*) juga sangat disarankan agar proses kalibrasi dan validasi model dapat dilakukan secara kuantitatif melalui analisis statistik RMSE.
3. Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekasaran *manning* ( $n$ ) sangat dipengaruhi oleh vegetasi lokal dan sedimentasi gambut. Upaya peningkatan hasil penelitian dapat dilakukan dengan melakukan pengujian nilai kekasaran *manning* secara musiman. Hal ini dikarenakan karakteristik friksi pada saluran gambut bersifat dinamis, vegetasi yang lebat pada musim hujan akan memberikan hambatan yang berbeda dibandingkan kondisi kering. Pendekatan ini akan menghasilkan simulasi yang lebih robust dan akurat dalam memprediksi perilaku air di berbagai kondisi cuaca ekstrem.

### 5.3.Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Untuk meningkatkan akurasi dan validitas model penelitian lanjutan, penelitian ini sangat menyarankan penggunaan data topografi yang lebih detail sebagai solusi langsung terhadap keterbatasan data DEM standar yang ada. Teknologi LiDAR (*Light Detection and Ranging*) direkomendasikan untuk menghasilkan

*Digital Terrain Model (DTM)* dengan ketelitian vertikal tinggi, sehingga bentuk permukaan tanah dapat dimodelkan secara lebih presisi tanpa banyak proses interpolasi. Sebagai alat verifikasi pendukung, penggunaan Survei Fotogrametri Drone/UAV juga dianjurkan untuk memperoleh detail dimensi *cross-section* kanal secara presisi.

2. Penelitian berikutnya disarankan untuk melakukan kalibrasi dan validasi model dengan memanfaatkan data tinggi muka air yang diperoleh dari stasiun pemantauan atau alat ukur otomatis, sehingga akurasi hasil simulasi dapat ditingkatkan.
3. Disarankan pula penggunaan pemodelan hidrodinamika dua dimensi (2D) agar distribusi muka air lateral dapat tergambarkan lebih detail dibanding model 1D yang digunakan dalam penelitian ini.