

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki lahan gambut mencapai 21 juta hektar, atau sekitar 10 persen dari total luas daratannya. Lahan gambut di Indonesia tersebar di beberapa pulau terbesar meliputi Papua dengan luas sekitar 8 juta hektar, diikuti oleh Sumatera dengan luas 7,2 juta hektar, dan Kalimantan seluas 5,8 juta hektar (Hafiz dkk., 2020).

Lahan gambut adalah suatu ekosistem yang rapuh dan khas karena berada di lingkungan rawa. Sebagian besar lahan gambut di Indonesia dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan/pertanian. Namun, pembukaan lahan perkebunan/pertanian tersebut disertai dengan pembuatan saluran drainase atau kanal buatan yang apabila tidak terkontrol akan menyebabkan penurunan simpanan air sehingga lahan gambut mengalami kekeringan dan menyebabkan kebakaran (Yusuf dkk., 2020).

Pada tahun 2015 silam terjadi kebakaran di Indonesia yang menyebabkan 2,6 juta hektar lahan gambut terbakar melepaskan gas rumah kaca dan mengalami bencana asap yang menelan kerugian ekonomi yang sangat besar serta gangguan kesehatan masyarakat. Kebakaran lahan gambut merupakan salah satu fenomena yang berulang kali terjadi dan mengatasinya menjadi salah satu permasalahan yang besar (Sutikno dkk., 2021). Setelah kebakaran besar pada tahun 2015, pemerintah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2016 yang

mengatur pembentukan Badan Restorasi Gambut (BRG) RI. Lembaga ini bertanggung jawab atas upaya restorasi di 7 provinsi prioritas, yaitu Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Papua. Diantara provinsi tersebut, Riau menjadi fokus utama restorasi karena memiliki lahan gambut terluas di Indonesia.

Pembasahan kembali (*rewetting*) merupakan salah satu program yang dilakukan oleh Badan Restorasi Gambut dengan melakukan pembangunan infrastruktur pembasahan berupa sekat kanal (*canal blocking*) dimana program tersebut merupakan program pembasahan kembali lahan gambut agar tidak terdegradasi dan mengalami *subsidence* serta lahan tetap basah. Pembangunan sekat kanal pada saluran bertujuan untuk menahan air agar tetap berada di dalam lahan gambut dan menjaga elevasi muka air tanah tetap tinggi sehingga kondisi lahan tetap basah (Sutikno dkk., 2021).

Sekat kanal memiliki dampak dalam meningkatkan tinggi muka air saluran di lahan gambut, dengan jangkauan yang bergantung pada kondisi hidro-topografi, karakteristik gambut, tutupan lahan, serta debit aliran di kanal. Namun, pembangunan sekat kanal sering menimbulkan keluhan dari masyarakat, terutama saat hujan, karena genangan air yang dapat menyebabkan kebun terendam dan tanaman di sekitar kanal mati. Permasalahan ini umumnya terjadi akibat lokasi pemasangan sekat yang kurang sesuai dengan kondisi topografi atau kontur lahan, serta ketinggian *spillway* yang terlalu tinggi, sehingga air lebih cepat melimpas ke permukaan gambut (Sutikno dkk., 2021). Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk memahami bagaimana sekat kanal dapat menjaga tinggi muka air

saluran di lahan gambut dengan mempertimbangkan standar *rewetting* sesuai dengan Peraturan Kepala BRGM No. 12 Tahun 2021 yang merekomendasikan tinggi muka air tanah (TMAT) ≤ 40 cm di bawah permukaan tanah tanpa menimbulkan genangan (BRGM., 2021).

Secara hidrologis, tinggi muka air saluran (TMA kanal) memiliki hubungan erat dengan tinggi muka air tanah (TMAT) di lahan gambut sekitarnya. Fluktuasi muka air saluran dan muka air tanah mengikuti pola yang sama berarti bahwa ketika permukaan air saluran naik, permukaan air tanah juga naik, dan sebaliknya (Setiadi, 2021). Hal ini disebabkan oleh karakteristik gambut yang bersifat sangat poros dan jenuh air, sehingga perubahan elevasi muka air pada kanal akan memengaruhi gradien hidraulik dan distribusi air tanah di sekitarnya. Dengan demikian, kondisi TMA kanal dapat digunakan sebagai indikator tidak langsung dalam pengendalian TMAT di kawasan gambut. Oleh karena itu, analisis terhadap perubahan dan stabilitas TMA kanal menjadi pendekatan yang relevan untuk menganalisis keefektifan sekat kanal dalam mendukung keberhasilan program *rewetting*.

Penelitian terkait penggunaan *Hydrologic Engineering Center-River Analysis System* (HEC-RAS) dalam pengelolaan tata air lahan gambut telah banyak dilakukan dan sangat relevan untuk mendukung penelitian ini. HEC-RAS merupakan perangkat lunak yang umum digunakan untuk pemodelan hidraulika saluran dan kanal, termasuk di ekosistem gambut, guna menganalisis profil muka air, simulasi aliran, hingga evaluasi keefektifan infrastruktur seperti sekat kanal. HEC-RAS terbukti efektif memodelkan sekat kanal sebagai *inline structure* untuk analisis profil tinggi muka air (TMA) *before-after* penyekatan, simulasi musim

kering/hujan, dan evaluasi genangan pada ekosistem gambut (Sutikno dkk., 2021). Penelitian sebelumnya telah membuktikan kemampuan HEC-RAS untuk mensimulasikan profil muka air sepanjang kanal gambut dengan memodelkan sekat kanal sehingga memungkinkan analisis berbagai skenario pengelolaan air, baik pada musim kemarau maupun musim hujan, untuk memastikan tinggi muka air saluran/kanal berada pada kisaran ideal *rewetting* (Kara dkk., 2025).

Penelitian ini dilakukan di Desa Merbau, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau yang merupakan salah satu desa prioritas dalam program restorasi gambut yang dilakukan oleh Badan Restorasi Gambut (BRG). Dengan menggunakan HEC-RAS, sekat kanal dapat dimodelkan sebagai *inline structure* untuk menganalisis perubahan elevasi muka air saluran, peningkatan tinggi muka air, serta potensi genangan akibat penyekatan. Melalui hasil simulasi ini, dapat dianalisis bagaimana tinggi muka air terbentuk di sepanjang kanal, apakah sesuai dengan kisaran ideal *rewetting* (sekitar 40 cm di bawah permukaan tanah) serta apakah terdapat potensi genangan akibat sekat yang ada. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan penyekatan kanal dalam menjaga tinggi muka air tanah optimal di kawasan gambut berdasarkan hasil pemodelan hidraulik menggunakan HEC-RAS, serta merumuskan strategi pengelolaan tinggi muka air yang tepat guna mendukung keberhasilan program *rewetting* tanpa menimbulkan genangan berlebih.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Lahan gambut di Indonesia, khususnya di Provinsi Riau mengalami degradasi dan penurunan tinggi muka air tanah, kekeringan bahkan kebakaran akibat drainase/kanal buatan yang tidak terkontrol.
2. Pembangunan sekat kanal sebagai bagian dari program *rewetting* bertujuan untuk menjaga tinggi muka air, namun penyekatan kanal ini menyebabkan genangan air dan banjir yang terutama saat musim hujan.
3. Permasalahan genangan muncul karena ketidaksesuaian lokasi pemasangan sekat kanal dengan kondisi topografi, serta pengaturan tinggi *spillway* kurang tepat.
4. Diperlukan pemodelan hidraulik untuk mengevaluasi keefektifan penyekatan kanal menggunakan HEC-RAS dengan mempertimbangkan standar *rewetting* yang merekomendasikan $TMAT \leq 40$ cm di bawah permukaan tanah (Peraturan Kepala BRGM No. P.12 Tahun 2021).
5. Belum tersedianya strategi pengelolaan tinggi muka air (TMA) yang tepat guna untuk memastikan keberhasilan program *rewetting* tanpa menimbulkan banjir yang merugikan masyarakat.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya maka dibuat batasan masalah:

1. Lokasi penelitian terbatas di Desa Merbau, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau dan berfokus pada infrastruktur sekat kanal yang berada pada saluran kanal sepanjang 2,1 km.

2. Penelitian difokuskan pada satu kanal dengan satu arah aliran yang tidak bercabang atau mengabaikan kanal primer dan kanal sekunder lainnya.
3. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS dengan pendekatan hidraulik untuk memodelkan sekat kanal sebagai *inline structure*.
4. Analisis dilakukan dengan aliran *stady flow analysis*.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar perubahan dan kenaikan muka air saluran (TMA kanal) yang terjadi akibat keberadaan sekat kanal pada kondisi eksisting dengan kondisi tanpa sekat berdasarkan hasil pemodelan HEC-RAS?
2. Apakah TMA kanal pada kondisi eksisting menunjukkan keefektifan sekat kanal dalam mendukung kriteria *rewetting* dengan acuan $TMAT \leq 40$ cm dari permukaan tanah?
3. Bagaimana strategi pengelolaan tinggi muka air yang tepat berdasarkan hasil analisis keefektifan sekat kondisi eksisting untuk menjaga kelembapan lahan gambut secara berkelanjutan tanpa menimbulkan genangan berlebih?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui berapa kenaikan tinggi muka air pada kondisi eksisting dengan kondisi tanpa sekat berdasarkan pemodelan HEC-RAS yang menggunakan debit hasil analisis hidrologi.

2. Menganalisis keefektifan sekat kanal dalam mempertahankan tinggi muka air tanah di lahan gambut berdasarkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak HEC-RAS.
3. Merumuskan strategi pengelolaan tinggi muka air berdasarkan hasil analisis keefektifan kondisi eksisting agar sekat kanal eksisting tidak menimbulkan banjir saat musim hujan.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoretis: Menambah wawasan dan referensi ilmiah mengenai dampak hidraulik sekat kanal terhadap tinggi muka air di lahan gambut menggunakan simulasi HEC-RAS.
2. Manfaat Praktis: Memberikan informasi bagi perencana dan pelaksana restorasi gambut guna sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam pengembangan dan perlindungan lahan gambut yang tepat serta menjadi referensi untuk pelaksanaan program pembasahan gambut berikutnya.