

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keperluan masyarakat dalam kebutuhan air merupakan aspek dasar dalam kehidupan di kawasan permukiman, terutama untuk pengairan sawah. Untuk memenuhi kebutuhan ini, diperlukan sumber daya air alami seperti sungai yang alirannya menyebar ke berbagai wilayah. Namun, aliran sungai sering terganggu akibat perubahan tata guna lahan yang tidak dikelola dengan baik, sehingga distribusi air menjadi tidak optimal dan berdampak pada ketersediaan air bagi masyarakat, khususnya dalam sektor pertanian. (Triatmodjo, 2008).

Ketika ketersediaan air tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, terutama dalam irigasi pertanian, diperlukan upaya untuk mengelola sumber daya air secara efektif. Salah satu faktor yang memengaruhi ketersediaan air adalah perubahan tata guna lahan yang tidak tepat, seperti alih fungsi lahan hijau menjadi area permukiman atau industri, yang mengurangi daerah resapan air. Selain itu, berkurangnya vegetasi di sekitar sungai dapat menghambat proses alami penyimpanan air di dalam tanah. Permukaan yang kedap air, seperti jalan dan bangunan, juga menghambat peresapan air ke dalam tanah, sehingga pasokan air tanah menjadi semakin terbatas. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pembangunan bendung dalam waktu dekat sebagai solusi dalam menampung dan mengatur distribusi air agar kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi secara berkelanjutan. (Andriawan et al., 2024).

Bagian integral dari bumi yang dalam hal ini adalah Daerah Aliran Sungai di Bendung Wringin yang mengandung air dan kekayaan alam, yang harus dikelola dan dilindungi oleh negara untuk kesejahteraan rakyat, sesuai dengan Pasal 33 ayat (3) UUD NRI 1945. Pengelolaan DAS bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Namun, pengelolaan DAS di Indonesia menghadapi berbagai tantangan, seperti kerusakan yang terkait dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat di wilayah tengah dan hulu DAS, rendahnya kesadaran lingkungan, serta pemanfaatan hutan dan lahan yang tidak sesuai dengan prinsip konservasi. Kerusakan ini sering

mengarah pada meningkatnya lahan kritis, yang mengurangi efektivitas fungsi DAS dalam mengatur tata air, dan meningkatkan frekuensi bencana banjir dan kekeringan (Aryani et al., 2020). Misalnya, di DAS Wringin, Jember, yang tingkat kerusakan bendungnya sangat besar hingga menimbulkan rusaknya ekosistem sungai karena bebatuan dari bendung rusak yang terbengkalai di area sungai wringin. Sama halnya dengan wilayah SubDAS Soemitro Kecamatan Kokap yang mengalami kerusakan tinggi sehingga memiliki potensi besar dalam pengaturan tata air dengan persentase luasan sangat tinggi (Aryani et al., 2020).

Pembangunan Bendung Wringin bertujuan untuk memastikan ketersediaan air yang stabil bagi masyarakat, terutama dalam mendukung sistem irigasi dan kebutuhan air lainnya. Perencanaan bendung ini mencakup berbagai aspek teknis, termasuk perencanaan hidrolika yang berperan penting dalam mengoptimalkan aliran air dan efisiensi distribusinya. Dalam hal ini, Aravind et al., (2024) dan Bekheet et al., (2022) menjelaskan bahwa perilaku hidrolika dapat diamati menggunakan software yang fokus pada simulasi laju air. Pada perencanaan Bendung Wringin, analisis hidrolika dilakukan untuk memahami pola aliran air pada bangunan bendung guna memastikan distribusi yang optimal. Penggunaan software ANSYS memungkinkan integrasi antara ilmu hidrolika dan desain struktural bendung. Bekheet et al., (2022) menyatakan bahwa dalam bidang hidrolika, ANSYS Fluent digunakan untuk mensimulasikan perilaku aliran air dalam suatu struktur dengan elemen yang telah diketahui, seperti beton yang digunakan dalam konstruksi Bendung Wringin. Oleh karena itu, ANSYS Fluent digunakan untuk menganalisis karakteristik aliran air, dengan perbandingan terhadap software HEC-RAS 6.3 yang sering digunakan oleh perencana sipil dalam mempelajari hidrolika sungai.

Dalam pembangunan bendung rusak yang merupakan permasalahan pokok yang sering terjadi di seluruh pelosok wilayah khususnya pada Kabutapen Jember yang secara geografis berada pada koordinat $70^{\circ}59'6''$ – $80^{\circ}33'56''$ LS dan $113^{\circ}16'28''$ - $114^{\circ}3'42''$ BT yang memiliki luas wilayah seluas $3.293,34$ Km² yang memiliki spesifikasi wilayah sebagai wilayah yang dikelilingi oleh daerah pegunungan di batas barat kabupaten dan memiliki tingkat kesuburan tanah yang

tinggi. Berdasarkan topografinya, Kabupaten Jember memiliki banyak lereng dan daerah dataran tinggi yang sebagian wilayahnya (36,60%) tergolong sebagai dataran tinggi yang memiliki rata-rata kemiringan 0 – 2% sehingga dari kemiringan ini, Kabupaten Jember sangat cocok untuk dijadikan sebagai pemukiman penduduk dan tempat sektor pertanian. Dengan kawasan tidak rata maupun pegunungan dengan kemiringan curam 40% meliputi area dengan luas 31,28%, reboisasi atas kawasan ini perlu dilakukan untuk menjaga kestabilan ekosistem dan perlindungan hidrologi wilayah hutan. Sisa wilayah yang memiliki elevasi rendah hingga kawasan berbukit; pada kemiringan 2% - 15% dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang dapat membahayakan konservasi tanah dan air pada areanya. Bagian bergeombang pada Kabupaten Jember dengan kemiringan 15% - 40% mencakup area seluas 11,66% yang telah rusak akibat erosi tanah yang memerlukan penanganan serius pada konservasi lahan dan airnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Kerusakan bendung di Daerah Irigasi Wringin telah menyebabkan terganggunya pengelolaan aliran air, yang berpotensi menyebabkan genangan air di area sekitarnya. Bendung Wringin, yang terletak di Dukuh Mencek, berada di daerah dataran rendah yang rentan terhadap peningkatan volume air sungai, terutama saat musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Letak geografis daerah ini menjadikannya lebih mudah mengalami akumulasi air, terutama jika sistem pengendalian aliran tidak berfungsi dengan optimal. Selain itu, kerusakan pada bendung ini mengurangi kemampuannya dalam mengatur debit air, sehingga aliran menjadi tidak terkendali dan berpotensi menyebabkan genangan yang berkepanjangan di wilayah sekitarnya. Wilayah dataran rendah di sekitar Bendung Wringin seringkali menjadi titik akumulasi air hujan yang turun dari hulu sungai, meningkatkan risiko genangan yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat setempat, merusak lahan pertanian, dan berdampak pada infrastruktur lainnya.

Penyebab kerusakan bendung ini seringkali dikaitkan dengan faktor usia bangunan, kurangnya pemeliharaan, serta tekanan dari sedimentasi yang terus bertambah seiring waktu. Selain itu, tingginya aktivitas manusia di sekitar sungai,

seperti penggundulan hutan, alih fungsi lahan, dan pembangunan yang tidak memperhatikan aspek konservasi, memperburuk kondisi tersebut. Selain kerusakan fisik pada bendung, penurunan kualitas struktur akibat erosi dan pergeseran material juga dapat mengurangi kapasitas tampung dan efektivitas dalam pengelolaan aliran air. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan permodelan hidraulik bendung menggunakan software HEC-RAS 2D dan ANSYS guna menganalisis efektivitas pengelolaan aliran air serta mitigasi risiko genangan di daerah sekitar, sehingga dampaknya terhadap masyarakat dapat diminimalkan saat terjadi hujan lebat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan keseluruhan permasalahan yang telah diidentifikasi dari latar belakang penulisan, ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keadaan hidrologi di Bendung Wringin?
2. Bagaimana cara mengidentifikasi hidrolika di Bendung Wringin?
3. Apakah terjadi perubahan signifikan dalam pengelolaan hidrolika menggunakan Software ANSYS?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyelesaian masalahnya, dibatasi aspek masalah dalam penelitian guna memberi fokus terhadap pokok penelitian.

1. Lokasi studi adalah Daerah Aliran Sungai Wringin.
2. Menggunakan pengukuran manual dan program bantu Google Earth untuk perhitungan luas area penelitian.
3. Seluruh sungai dianggap telah mengalami normalisasi sehingga fokus penelitian hanya pada hidrolika bendung.
4. Penelitian pada tugas akhir ini tidak menghitung struktur, stabilitas dan rencana anggaran biaya.
5. Menganalisa perbandingan penggunaan HEC-RAS 6.5 hanya menggunakan perhitungan dan ANSYS.

1.5 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Mengidentifikasi keadaan hidrologi di Bendung Wringin.
2. Menentukan cara mengidentifikasi hidrolika di Bendung Wringin.
3. Mengidentifikasi terjadinya perubahan signifikan dalam pengelolaan hidrolika menggunakan Software ANSYS.

1.6 Manfaat

Dari penelitian ini, diharapkan dapat menimbulkan manfaat bagi peneliti maupun pembaca serta masyarakat sekitar. Maka dari itu, harapan peneliti dalam penulisan penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Dapat membantu memodelkan aliran sungai di atas bendung sesuai dengan kondisi lapangan secara efisien dengan HEC-RAS 6.2.
2. Memberikan gambaran perbandingan terkait penggunaan software ANSYS dalam pemodelan aliran sungai, dan
3. Kajian hidrologi pada perencanaan bendung ini dapat dijadikan acuan untuk perencanaan perhitungan hidrolika pada penelitian selanjutnya.

