

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia, baik untuk kebutuhan domestik, pertanian, industri, maupun pelestarian lingkungan. Ketersediaan sumber daya air yang memadai menjadi salah satu faktor utama dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air harus dilakukan secara efektif agar kebutuhan air bagi masyarakat dapat terpenuhi serta keseimbangan lingkungan tetap terjaga.

Salah satu infrastruktur yang berperan penting dalam pengelolaan sumber daya air adalah waduk. Waduk merupakan bangunan yang berfungsi untuk menampung dan menyimpan air sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku, pengendali banjir, irigasi, perikanan, konservasi lingkungan, maupun kebutuhan lainnya. Agar fungsi tersebut dapat berjalan secara optimal, kondisi waduk perlu dipantau secara berkala, salah satunya melalui pengamatan terhadap perubahan atau fluktuasi muka air waduk. Informasi mengenai fluktuasi muka air waduk sangat penting karena dapat memberikan gambaran mengenai kondisi tampungan air serta menjadi dasar dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air.

Fluktuasi muka air waduk merupakan perubahan tinggi muka air yang terjadi akibat adanya penambahan maupun pengurangan volume air di dalam waduk. Kenaikan atau penurunan muka air tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor hidrologi maupun kondisi lingkungan. Salah satu faktor utama yang memengaruhi perubahan muka air waduk adalah curah hujan. Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam waduk melalui aliran permukaan maupun aliran dari daerah tangkapan air, sehingga muka air waduk cenderung mengalami kenaikan. Sebaliknya, apabila curah hujan rendah atau tidak terjadi hujan dalam periode tertentu, maka muka air waduk berpotensi mengalami penurunan.

Selain curah hujan, terdapat beberapa faktor lain yang juga dapat memengaruhi fluktuasi muka air waduk, seperti penguapan (evaporasi), infiltrasi, pelepasan air melalui saluran pelimpah atau pintu pengeluaran, serta kondisi cuaca. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan perubahan volume air yang tersimpan di dalam waduk. Namun, pada penelitian ini faktor-faktor tersebut tidak dijadikan sebagai variabel utama dalam analisis statistik. Penelitian difokuskan pada hubungan antara curah hujan harian dengan fluktuasi muka air waduk, sedangkan data penguapan digunakan sebagai data pendukung untuk membantu menjelaskan perubahan muka air yang terjadi selama periode pengamatan.

Lokasi penelitian dipilih pada waduk yang menjadi objek penelitian karena memungkinkan dilakukannya pengamatan secara langsung terhadap curah hujan dan fluktuasi muka air waduk. Lokasi tersebut dilengkapi dengan sarana pengamatan, seperti Penakar Hujan Observatorium (manual) untuk mengukur curah hujan harian dan papan duga (*staff gauge*) untuk mengukur tinggi muka air waduk. Selain itu, penelitian juga melakukan pengamatan penguapan menggunakan wadah berbahan stainless steel sebagai data pendukung. Penggunaan data primer hasil pengamatan langsung diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih representatif mengenai kondisi hidrologi di lokasi penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian membahas hubungan curah hujan terhadap debit sungai, limpasan permukaan, maupun analisis hidrologi pada daerah aliran sungai. Penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan antara curah hujan harian dengan fluktuasi muka air waduk berdasarkan data primer hasil pengamatan langsung masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai hubungan antara curah hujan harian dengan perubahan muka air waduk melalui analisis regresi linear sederhana dan korelasi Pearson.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai hubungan curah hujan harian terhadap fluktuasi muka air waduk perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat hubungan dan besarnya pengaruh curah hujan terhadap perubahan muka air waduk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam pengelolaan waduk, menambah referensi pada bidang hidrologi, serta menjadi bahan masukan

bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan fluktuasi muka air waduk. Atas dasar tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Studi Fluktuasi Muka Air Waduk Akibat Curah Hujan Harian."

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik curah hujan harian dan fluktuasi muka air di Waduk Politeknik Negeri Bengkalis selama periode pengamatan?
2. Bagaimana bentuk persamaan regresi linear sederhana dan tingkat korelasi antara curah hujan harian dengan fluktuasi muka air waduk?
3. Seberapa besar persentase pengaruh (*koefisien determinasi R^2*) curah hujan harian terhadap fluktuasi muka air waduk dibandingkan dengan faktor hidrologi lainnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis karakteristik curah hujan harian dan variasi fluktuasi tinggi muka air di Waduk Politeknik Negeri Bengkalis selama periode pengamatan.
2. Menentukan persamaan regresi linear sederhana serta tingkat hubungan (korelasi *Pearson*) antara curah hujan harian dengan fluktuasi tinggi muka air waduk.
3. Mengetahui besarnya persentase kontribusi atau pengaruh (*koefisien determinasi R^2*) curah hujan harian terhadap fluktuasi muka air waduk.

1.4 Batasan Masalah

gar pembahasan dalam penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas dari batasan yang ditentukan, maka batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian: Pengamatan dan pengambilan data dilakukan di area Waduk Politeknik Negeri Bengkalis.

2. Waktu Pengamatan: Data primer yang digunakan memuat hasil observasi harian dalam kurun waktu pengamatan dari tanggal 5 Mei hingga 28 Juni 2026.
3. Parameter Data: Parameter utama yang diukur dan dianalisis secara statistik adalah curah hujan harian (menggunakan alat penakar hujan OBS), tinggi muka air (TMA) waduk (menggunakan papan duga / *staff gauge*), serta data evaporasi harian sebagai data pendukung hidrologi.
4. Metode Analisis: Analisis statistik dibatasi pada penggunaan metode Regresi Linear Sederhana, perhitungan Koefisien Korelasi Pearson (r), dan Koefisien Determinasi (R^2) untuk melihat hubungan linier langsung antara variabel curah hujan harian (X) dan fluktuasi muka air (Y)
5. Penelitian ini tidak memperhitungkan secara rinci pemodelan neraca air (*water balance*) secara kompleks, analisis debit limpasan permukaan (*surface runoff*) secara spesifik, maupun pengukuran laju infiltrasi tanah di sekitar kawasan waduk.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Menambah referensi ilmiah mengenai hubungan antara curah hujan harian dengan fluktuasi muka air waduk pada bidang hidrologi.
2. Memberikan informasi ilmiah mengenai penerapan metode regresi linear sederhana dan korelasi Pearson dalam menganalisis hubungan antara curah hujan harian dan fluktuasi muka air waduk.
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, maupun akademisi yang akan melakukan penelitian sejenis pada bidang hidrologi dan sumber daya air.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi kepada pengelola waduk mengenai karakteristik curah hujan harian dan perubahan muka air waduk selama periode penelitian.

2. Menjadi bahan pertimbangan dalam kegiatan pemantauan dan evaluasi kondisi muka air waduk sebagai bagian dari pengelolaan sumber daya air.
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa Teknik Sipil dalam memahami penerapan pengukuran curah hujan, pengamatan fluktuasi muka air waduk, serta analisis statistik menggunakan regresi linear sederhana dan korelasi Pearson.
4. Menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengaruh faktor-faktor hidrologi terhadap perubahan muka air waduk dengan cakupan yang lebih luas.