

I.1 Latar Belakang dan Permasalahan

Banjir adalah salah satu bencana yang kerap terjadi di wilayah Indonesia. Bencana yang terus meningkat di setiap tahunnya ini disebabkan oleh faktor-faktor *hidrometeorologi* [1] seperti curah hujan, kelembaban, suhu, dan angin. Salah satu faktor yaitu curah hujan, kini semakin sulit untuk diprediksi karena perubahan cuaca dan pergantian musim yang semakin tidak menentu. Terdapat berbagai cara atau tindakan yang dapat dilakukan sebagai upaya pengendalian banjir, diantaranya adalah dengan membangun tanggul atau bendungan pengendali air untuk menampung volume air sungai yang sewaktu-waktu dapat meluap. Di Indonesia, pemerintah telah melaksanakan pembangunan bendungan pertama yaitu pada tahun 1957 yang kemudian dinamai Bendungan Jatiluhur dan juga merupakan bendungan terbesar di Indonesia dengan kapasitas tampungan sebesar 3 milyar m^3 [2]. Hingga saat ini, Indonesia telah memiliki 231 bendungan dengan total kapasitas tampungan sebesar 12,6 milyar m^3 dan 65 bendungan yang sedang dalam proses pembangunan dan diperkirakan akan menambah kapasitas tampungan menjadi total sebesar 19,1 milyar m^3 [3]. Bendungan bekerja dengan menampung hasil reduksi debit air yang berasal dari sungai-sungai yang melewatinya dan melepaskan sisanya melalui pintu air bendungan yang diprogram secara berkala. Laju dan debit air sungai yang masuk ke bendungan tersebut sangat dipengaruhi oleh curah hujan, sehingga kesulitan dalam memprediksi pola curah hujan kini menimbulkan permasalahan baru, yaitu ketika curah hujan meningkat secara tiba-tiba dan bendungan tidak lagi mampu menampung debit air yang masuk maka akhirnya air tampungan tersebut akan meluap dan menyebabkan bencana banjir. Permasalahan terkait dengan fenomena alam tersebut sulit untuk dihindari namun dapat diminimalisir dampaknya dengan memanfaatkan sebuah sistem peringatan dini bagi masyarakat sekitar sehingga proses evakuasi akan berjalan lebih cepat dan diharapkan mampu mengurangi kerugian harta, benda, maupun nyawa.

Saat ini, beberapa bendungan di Indonesia masih menggunakan indikator warna yang dipasang di setiap bendungan untuk memantau ketinggian air, sistem pengambilan data ketinggian air tersebut dilakukan secara manual oleh seorang petugas pos bendungan yang berjalan ke tempat pengukuran air dan kemudian kembali ke pos

pengamatan untuk mencatat dan melaporkannya menggunakan radio HT atau telepon ke kantor pusat pengendalian sumber daya air (PSDA). Dengan sistem manual ini petugas tidak dapat bekerja secara efektif dan efisien terutama ketika cuaca buruk maka petugas akan kesulitan dalam menjangkau tempat pengukuran air. Oleh karena itu diusulkan sebuah alat yang mampu memberikan sistem peringatan dini dengan cara memantau beberapa parameter-parameter bencana banjir seperti curah hujan, suhu, kelembaban, dan juga sisa ketinggian yang belum terisi air pada bendungan menggunakan sensor-sensor yang lebih akurat. Alat dilengkapi juga dengan sebuah sistem kontrol semi otomatis yang nantinya mampu membuka dan menutup pintu air bendungan tanpa harus menjalankan mesin penggerak hidrolik secara manual. Sistem ini mampu bekerja di wilayah-wilayah yang belum tercakup jaringan telekomunikasi karena sistem menggunakan komunikasi radio sebagai media transmisi dalam pengiriman data ke bagian penerima. Parameter-parameter bencana banjir tersebut juga dipantau dalam waktu yang riil sehingga sistem peringatan dini dapat berjalan secara optimal dengan peluang keterlambatan yang kecil.