

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara kepulauan yang besar sering mengalami permasalahan bencana alam yang salah satunya adalah bencana banjir. Musim hujan yang terjadi setiap tahun pada hampir semua daerah di Indonesia selalu menjadi persoalan penyebab terjadinya banjir. Pada banyak daerah bencana banjir merupakan suatu kejadian yang tidak dapat dihindari mengingat kondisi lingkungan tidak lagi dapat mengakomodasi datangnya curah hujan. Penyebab diantaranya adalah akibat terjadinya penggundulan hutan, daya serap lingkungan terhadap curah hujan jauh lebih kecil dari curah hujan itu sendiri (Zainuddin, 2012).

Kejadian bencana banjir ini jelas dapat menimbulkan banyak korban, baik jiwa maupun materi. Secara umum kejadian bencana di Indonesia sangat didominasi oleh bencana banjir, yaitu sekitar 34% dari seluruh kejadian bencana yang terjadi di seluruh Indonesia. Bencana banjir ini, merupakan penyumbang terbesar dari seluruh bencana yang terjadi di Indonesia. Tingginya frekuensi bencana banjir di Indonesia tidak serta merta bahwa di setiap daerah memiliki suatu sistem peringatan dini. Padahal sudah sepantasnya suatu daerah yang memiliki perilaku banjir memiliki sistem prediksi banjir yang baik dan mampu untuk memprediksi ke depan sehingga risiko yang dihadapi menjadi minim (Ginting, 2009).

Dengan kondisi lingkungan seperti sekarang ini, sebenarnya kematian manusia dapat dihindari seandainya ada informasi yang cepat dan akurat, hanya saja minimnya infrastruktur pengontrol banjir berupa bendungan dan belum adanya sistem peringatan dini bencana banjir menjadi kendala utama. Sistem peringatan dini merupakan salah satu hal utama yang sangat penting untuk di pelajari, tidak hanya dalam masalah teknisnya, sistem peringatan dini bencana banjir sangat penting untuk perencanaan di berbagai bidang seperti dalam bidang

ekonomi, pengembangan strategi bisnis, keuangan dan dalam bidang pertanian bahkan permasalahan cuaca.

Untuk mencegah agar masyarakat tidak menjadi korban, maka dari segi pengetahuan dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan yaitu secara struktural, dimana dilakukan rekayasa teknik terhadap sungai melalui normalisasi, pembangunan bendungan dan lain-lain, dan pendekatan non struktural, dimana dilakukan pendekatan lain berupa pencegahan dan juga memperbaiki kondisinya. Salah satu pendekatan non struktural dalam pengendalian banjir adalah dengan mengembangkan sistem peringatan dini. Sistem peringatan dini yang terdapat di Indonesia, umumnya masih sederhana, dengan memanfaatkan ketinggian air pada daerah hulu sungai.

Permasalahan ini sebenarnya dapat diatasi dengan memanfaatkan Sistem Peringatan Dini Banjir atau *Flood Early Warning System*. konsep ini mengintegrasikan teknologi akuisisi data sistem sensor dengan suatu perangkat lunak pengolah informasi berbentuk *Decision Support System*. Dengan sistem ini, data ketinggian dan debit air dapat dikirim ke pusat monitoring yang memiliki sistem pengolahan data untuk mengambil keputusan apakah bencana banjir akan terjadi atau tidak pada saat itu juga. Dengan menggunakan konsep deteksi ini maka ancaman keselamatan jiwa dapat diturunkan.

Sederhananya suatu sistem peringatan dini bukan menjadikan sistem tersebut buruk, namun baik atau buruknya suatu sistem, tergantung pada bagaimana sistem tersebut dapat meminimalisasi risiko banjir di masyarakat, karena esensi dari sistem peringatan dini adalah meminimalisasi risiko. Berbagai konsep peringatan dini telah banyak dikembangkan dan diimplementasikan. Berbagai teknik, metode dan algoritma telah diimplementasikan mulai dari yang sifatnya sederhana hingga yang kompleks namun berbiaya tinggi. Meskipun konsep peringatan dini ini telah banyak dikembangkan, namun peluang pengembangan sistem terus terbuka untuk mendapatkan sistem yang efisien, murah, akurat dan mudah digunakan (Ginting, 2009).

Sistem peringatan dini yang tersedia saat ini adalah kumpulan dari berbagai perangkat baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang mampu menyajikan

informasi kuantitatif beberapa waktu yang akan datang dari curahan dan limpahan air, terutama air hujan, serta ketinggian air pada daerah aliran air (sungai) dan memberikan keputusan apakah jumlah air tersebut akan mendatangkan banjir atau tidak. Jika sistem memutuskan akan terjadi banjir maka pemberitahuan akan disampaikan kepada masyarakat melalui berbagai media (Apritasari, 2009).

Perkembangan teknologi komputasi sudah mengarah kepada teknologi *soft computing* (istilah lainnya komputer cerdas). Salah satu komponen dari komputer cerdas adalah logika fuzzy yang telah banyak diaplikasikan diberbagai bidang kehidupan. Konsep dari komputer cerdas atau lebih dikenal dengan kecerdasan buatan diperkenalkan sebagai alat untuk prediksi, seperti runtun waktu fuzzy, jaringan syaraf tiruan, dan algoritma genetik. Prediksi merupakan kebutuhan yang penting dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk prakiraan cuaca, pemasaran, memprediksi gempa bumi, memprediksi berapa banyaknya jumlah mahasiswa, dan lain-lain. Sistem prediksi dengan runtun waktu fuzzy dapat menangkap pola dari data yang telah lalu untuk memproyeksikan data yang akan datang (Apritasari, 2009). Prosesnya juga tidak membutuhkan suatu sistem pembelajaran dari sistem yang rumit, sehingga runtun waktu fuzzy ini lebih mudah untuk digunakan.

Dalam penelitian ini, untuk memperoleh akurasi suatu sistem prediksi dengan runtun waktu fuzzy digunakan dua pendekatan yaitu MAPE dan MSE. Pendekatan *Mean Absolute Percentage Error* berguna ketika ukuran atau besar variabel prediksi itu penting dalam mengevaluasi ketepatan prediksi. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata. Sedangkan pendekatan *Mean Squared Error* digunakan untuk mengatur kesalahan prediksi yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem runtun waktu fuzzy sebagai suatu kerangka untuk sistem prediksi banjir secara waktu nyata. Sumber data yang diperlukan adalah data ketinggian air dan waktu dengan selang tetap yang mengacu pada data rekam di Laboratorium Instrumentasi dan Elektronika jurusan Fisika Universitas Diponegoro Semarang yang kemudian data tersebut

akan dibelajarkan pada sistem perangkat lunak yang sudah dirancang. Perangkat lunak pendukung untuk merancang program digunakan program PHP 5.3.5 dan MySQL 5.5.8. Penelitian ini bukan untuk menghilangkan sistem peringatan dini yang sudah ada, namun untuk melengkapinya sehingga menjadikan sistem peringatan dini di Indonesia menjadi lebih sempurna.

Pada penelitian ini akan menggunakan data aktual ketinggian air dan hasil akuisisi sensor banjir setiap rentang waktu tertentu, untuk kemudian disimpan pada basis data lokal. Selanjutnya data historis tersebut dikirim dan disimpan pada basis data online dalam *web server* untuk dilakukan prediksi berbasis *web* dengan mengimplementasikan metode runtun waktu fuzzy sehingga dapat memberikan informasi prediksi banjir secara waktu nyata dengan menyertakan evaluasi ketepatan prediksi melalui pendekatan MAPE dan MSE yang belum dilakukan oleh penelitian sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut, bagaimana cara membangun aplikasi sistem informasi berbasis *web* untuk memberikan informasi hasil prediksi banjir secara waktu nyata melalui metode runtun waktu fuzzy agar dapat menjadi informasi yang dapat dikembangkan oleh pihak-pihak yang membutuhkan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Membangun aplikasi sistem informasi berbasis *web* untuk memberikan informasi hasil prediksi banjir secara waktu nyata melalui metode runtun waktu fuzzy.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan kajian untuk penentuan kebutuhan peringatan dini terhadap bencana banjir.
2. Dapat digunakan sebagai pembanding dengan metode lain pada studi kasus prediksi terhadap bencana banjir.