

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang penting dalam kehidupan. Di bidang pertanian, curah hujan berpengaruh terhadap pola tanam tanaman (Rachmadhani, 2011). Di bidang industri, seperti industri gula merah, kapas, garam, ikan asin, dan rambak, produktivitasnya juga tergantung pada curah hujan. Di bidang teknologi, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) memerlukan curah hujan yang cukup untuk dapat menghasilkan listrik (Sugiyono, 1999).

Di samping bermanfaat, curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan bencana. Di antaranya tanah longsor dan banjir (HL, 2011). Selain itu, bakteri/hama pertanian tumbuh subur di curah hujan yang tinggi (Wibisono, 2010).

Untuk dapat merencanakan pertanian dengan tepat, mengoptimalkan produktivitas teknologi dan industri yang erat kaitannya dengan curah hujan, dan mengantisipasi dampak curah hujan, maka harus mengetahui seberapa besar tingkat curah hujan di waktu mendatang. Untuk mengetahuinya, dilakukanlah peramalan. Peramalan adalah “perkiraan tentang sesuatu yang akan terjadi pada waktu yang akan datang yang didasarkan pada data yang ada pada waktu sekarang dan waktu lampau (*historical data*)” (Fauzi, 2004).

Dalam peramalan curah hujan ada dua pendekatan yang dapat dilakukan, yaitu: (Luk, 2001)

a. Faktor penyebab hujan

Pendekatan pertama melalui faktor-faktor penyebab hujan. Hal-hal yang menghambat dilakukannya peramalan dengan pendekatan ini, yaitu:

- 1) Curah hujan merupakan sistem dinamik yang kompleks dan berubah-ubah sesuai ruang dan waktu.
- 2) Walaupun proses curah hujan dapat disederhanakan, akan ada kendala dalam perhitungan jumlahnya.
- 3) Data-data pendukung terbatas, seperti intensitas curah hujan, kecepatan angin, penguapan, dan sebagainya.

b. Data-data historis

Pendekatan kedua, dilakukan melalui data-data curah hujan sebelumnya (data-data historis) dan tidak diperlukan data-data faktor penyebab curah hujan.

Penelitian tentang peramalan curah hujan telah banyak dilakukan sejak beberapa tahun terakhir, baik melalui pendekatan faktor penyebabnya (Zhenbin, 2003; Baboo, 2010; Otok, 2009) maupun data-data historis (Jumarang, 2009; Luk, 2001). Metode peramalan yang digunakan pun bermacam-macam. Salah satunya dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan. Jaringan saraf tiruan (JST) adalah “sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologis” (Siang, 2009).

JST memerlukan pelatihan (*training*) untuk mendapatkan bobot penghubung yang tepat untuk masing-masing masukan yang diberikan dengan keluaran yang dikehendaki. Salah satu algoritma pelatihan JST yaitu *backpropagation*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan

keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Siang, 2009).

Apabila dalam pelatihan JST hanya menggunakan jaringan *backpropagation* standar, kemungkinan tingkat akurasinya kurang baik seperti penelitian yang telah dilakukan Anugerah (2007). Hasil penelitiannya menunjukkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 68,998%. Dengan demikian, diperlukan algoritma optimalisasi *backpropagation* untuk meningkatkan hasil akurasinya.

Optimalisasi *backpropagation* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu (Yoo, 1999):

a. Metode numerik

Dalam menghitung perubahan bobot, di teknik ini dilakukan dengan cara matematis, contohnya dengan menggunakan algoritma Newton dan Quasi-Newton.

b. Teknik heuristik

Teknik ini dapat dilakukan dengan memodifikasi variabel laju pembelajaran. Ketika laju pembelajaran kecil, penurunan kesalahan bobot menjadi lambat. Tetapi ketika laju pembelajaran besar, penurunan kesalahan bobot menjadi cepat dan dapat menyebabkan terlampauinya bobot yang tepat. Hal ini dapat diatasi dengan penyesuaian laju pembelajaran, dalam artian laju pembelajaran dapat berubah-ubah selama pembelajaran. Selain itu, penambahan momentum

dan teknik inisialisasi juga dapat mengoptimalkan kemampuan *backpropagation*.

Pada penelitian ini, akan dilakukan optimalisasi *backpropagation* dengan teknik heuristik menggunakan data-data historis curah hujan di suatu wilayah. Dan berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti mengambil judul “Penerapan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* dalam Peramalan Curah Hujan”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- a. Bagaimana penerapan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dalam peramalan curah hujan dengan menggunakan data historis?
- b. Bagaimana mengoptimalkan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan teknik heuristik?
- c. Bagaimana menghitung nilai akurasi peramalan pada jaringan saraf tiruan *backpropagation*?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, permasalahan dibatasi hal-hal berikut ini.

- a. Data yang digunakan untuk peramalan hanya data historis curah hujan bulanan di suatu wilayah.
- b. Cara optimalisasi *backpropagation* terbatas pada algoritma inisialisasi bobot, serta modifikasi momentum dan *learning rate*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui cara penerapan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dalam peramalan curah hujan dengan menggunakan data historis.
- b. Mengetahui cara mengoptimalkan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dengan menggunakan teknik heuristik.
- c. Mengetahui cara menghitung nilai akurasi peramalan sehingga kehandalan jaringan terukur.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti

Dapat menambah ilmu pengetahuan peneliti tentang JST *backpropagation* dan penerapannya untuk kasus di kehidupan nyata khususnya dalam kasus peramalan curah hujan.

- b. Bagi pihak lain

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam pembuatan sistem peramalan curah hujan yang lebih baik lagi.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu sebagai berikut.

### a. Eksplorasi dan Studi Literatur

Eksplorasi dan studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti jaringan saraf tiruan, *backpropagation*, optimalisasi *backpropagation*, peramalan, dan curah hujan, melalui buku, jurnal, artikel, situs internet, dan sumber ilmiah lain.

### b. Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak

Analisis dan perancangan perangkat lunak dilakukan untuk menentukan bahasa pemrograman yang akan digunakan, struktur data, *input/output* program, dan teknik algoritma yang akan diimplementasikan.

### c. Implementasi Program dan Pengujian

Implementasi program dilakukan sesuai hasil analisis pada tahapan sebelumnya. Setelah itu dilakukan pengujian sistem dan diperbaiki bila masih ada yang keliru dalam implementasi.

### d. Hasil Akhir dan Penarikan Kesimpulan

Analisis hasil dilakukan untuk mengetahui performansi pembangunan sistem peramalan curah hujan dengan *backpropagation*. Jika ternyata hasilnya kurang memuaskan, maka dilakukan analisis akhir untuk mengetahui penyebabnya dan selanjutnya ditarik kesimpulan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dilakukan secara sistematis yang tersusun ke dalam lima bab dengan penjelasan sebagai berikut.

### Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### Bab II Kajian Pustaka

Bab ini membahas mengenai teori-teori dasar yang terkait dalam penelitian, yaitu teori tentang jaringan saraf tiruan *backpropagation*, teknik optimisasi *backpropagation*, dan peramalan curah hujan.

### Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian secara rinci, baik dalam pengumpulan data maupun tahap pembuatan perangkat lunaknya.

### Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyelesaian tahapan-tahapan menerapkan metode *JST Backpropagation* untuk kasus peramalan curah hujan dibahas secara mendalam di bab ini sampai solusi ditemukan.

### Bab V Kesimpulan dan Saran

Di bagian kesimpulan menjawab rumusan masalah dan hasil penelitian yang dilakukan. Sedangkan bagian saran merupakan rekomendasi dari peneliti untuk perbaikan penelitian selanjutnya.