

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang paling berharga, karena tanpa air tidak mungkin terdapat kehidupan. Air tidak hanya dibutuhkan untuk kehidupan manusia, hewan, dan tanaman, tetapi juga merupakan media pengangkutan sumber energi dan berbagai keperluan lainnya (Girsang, 2008). Ditinjau dari ketersediaan airnya, antara daerah satu dengan daerah lain memiliki ketersediaan air yang berbeda-beda. Ketersediaan air di suatu daerah juga bersifat dinamis dari waktu ke waktu. Persentase air yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup adalah sebesar 0,73%, yaitu berupa air tawar yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, air tanah, dan sebagainya (Suprayogi, 2014). Salah satu faktor yang menyebabkan air terkumpul di suatu tempat tertentu adalah karena turunnya hujan.

Hujan adalah unsur iklim yang paling banyak diamati, jika dibandingkan dengan unsur-unsur iklim lainnya. Terlebih di Indonesia, di mana suhu tidak begitu bersahabat dan begitu cepat berubah. Jumlah rata-rata hujan yang jatuh setiap bulan atau setiap tahun di suatu tempat, tidak selalu sama. Terkadang ada yang curah hujan nya tinggi, tetapi ada juga yang curah hujan nya rendah (Iskandar, 2012). Indonesia pada umumnya akan mengalami hujan dalam jumlah banyak pada bulan Desember-Februari yang disebut musim hujan, bulan Maret-Mei dan bulan September-November disebut sebagai musim peralihan dan bulan Juni-Agustus disebut sebagai musim kemarau (Agustin, 2010).

Ketersediaan air antara daerah satu dengan daerah lainnya di Indonesia berbeda-beda, hal ini karena wilayah Indonesia terdiri dari beribu pulau dan berbeda topografi. Hujan yang turun di beberapa wilayah di Indonesia juga sering tidak terjadi pada musimnya. Saat di suatu wilayah tertentu sedang mengalami kekeringan, sedangkan pada wilayah lainnya sedang turun hujan bahkan hingga terjadi banjir dan longsor. Banjir adalah aliran air permukaan dengan debit air di atas normal (Wulandari, 2008). Adanya curah hujan yang tinggi akan memacu terjadinya longsor melalui resapan air hujan oleh tanah dengan bagian bawah berupa lapisan kedap air yang akan menjadi bidang luncur.

Banjir merupakan salah satu jenis bencana alam sering terjadi di Indonesia, perlunya suatu sistem yang dapat memprediksi kedatangan banjir adalah hal yang penting bagi masyarakat Indonesia khususnya masyarakat yang tinggal di daerah aliran sungai tertentu. Provinsi Sumatra Barat juga merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang tidak luput dari masalah banjir dan tanah longsor. Saat jumpa pers pada 27 Desember 2019, BPBD merilis data kejadian bencana di Sumatra Barat Hingga 26 Desember 2019. Tercatat 746 Kejadian bencana terjadi di Sumatra Barat dengan total kerugian Rp 166.280.356.156,-. 746 Kejadian Bencana tersebut terdiri dari Angin Badai 2 Kejadian, Abrasi Pantai 4 Kejadian, Kekeringan 13 Kejadian, Orang Hilang 2 Kejadian, Luapan Air 5 Kejadian, Pergeseran Tanah 2 Kejadian, Longsor 93 Kejadian, Pohon Tumbang 293 Kejadian, Banjir 154 Kejadian, Banjir Bandang 13 Kejadian, Gempa Bumi merusak 12 Kejadian, Jembatan runtuh 8 Kejadian, Kabut Asap 6 Kejadian, Karhutla 99 Kejadian, orang tenggelam 3 Kejadian, Puting beliung 36 Kejadian

(BPBD Sumbar, 2020). Selain itu hujan deras yang terjadi pada Rabu siang (8/7/2020) mengakibatkan banjir di sejumlah wilayah di Kota Padang, air tergenang di sepanjang jalan utama Kota Padang dengan ketinggian sekitar 50 sentimeter. Genangan air tersebut juga menyebabkan mogoknya kendaraan masyarakat yang berusaha melewatinya (liputan6.com, 2020).

Beberapa parameter yang dapat digunakan untuk memprediksi banjir salah satunya yaitu curah hujan di sekitar sungai. Studi iklim yang membahas mengenai curah hujan pada suatu area hingga saat ini masih terbatas. Hal ini diakibatkan oleh jumlah data stasiun penakar hujan yang terbatas karena di sebagian besar stasiun penakar hujan masih dilakukan pencatatan secara manual (Aldrian, 2003). Data curah hujan yang terdapat di stasiun penakar hujan tersebut nantinya juga diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisa atau pun memprediksi adanya banjir.

Pemodelan sistem untuk memprediksi datangnya banjir harus memiliki hasil prediksi yang seakurat mungkin agar bisa menghasilkan sistem yang baik dalam memprediksi banjir tersebut. Salah satu sistem komputasi yang dapat digunakan untuk mengolah data tersebut dan adalah *Artificial Neural Network*. *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Tiruan) adalah sistem komputasi di mana arsitektur dan operasi berdasarkan dari pengetahuan tentang sel saraf biologis dalam otak, yang merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu dari sistem informasi yang di

desain dengan menirukan kerja otak manusia dalam menyelesaikan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsis nya.

Jaringan saraf tiruan terdiri dari beberapa metode, yaitu metode *hebb*, metode *perceptron*, metode *backpropagation*, metode *adaline*. Dari sekian banyak metode jaringan syaraf tiruan yang paling terkenal adalah metode *backpropagation*. Menurut Anderson, metode *backpropagation* paling banyak dipakai untuk melakukan prediksi nilai berdasarkan data *time series*. Nur'afifah dari Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta (2016) dengan judul analisis metode *backpropagation* untuk memprediksi indeks harga saham pada kelompok indeks bisnis-27, menyatakan bahwa algoritma ini dapat digunakan untuk mengetahui pola-pola pada indikator teknikal yang mempengaruhi penurunan atau kenaikan indeks harga saham dengan melihat indeks harga sebelumnya, sehingga dapat diprediksi pergerakan saham di masa yang akan datang, demikian algoritma ini dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan kedepannya berdasarkan data curah hujan yang ada.

Proses kerja dari *artificial neural network* adalah untuk menggambarkan dan mengelompokkan bentuk yang berbeda dari beberapa populasi yang telah diketahui, sehingga populasi tersebut terpisah dengan baik serta dapat menentukan fungsi pembeda antar kelompok dan mengklasifikasikan objek baru ke dalam kelas atau kelompok. Sesuai dengan sistem kerjanya di atas, struktur *artificial neural network* terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran. Masing-masing lapisan diberikan pembobot yang akan mentransformasi nilai *input* menjadi nilai *output*. Setiap *layer* terdiri

dari beberapa *neuron* dan antar *neuron-neuron* ini akan terhubung dengan *neuron-neuron* lain pada *layer* terdekat (Ripley, 1996).

Kelebihan dari *artificial neural network* ini adalah tidak perlu adanya asumsi bahwa data harus berdistribusi multivariat normal dan metode ini mempunyai ketelitian yang sangat tinggi serta dapat membantu dalam menyederhanakan berbagai permasalahan yang tidak bisa diselesaikan dengan menggunakan pendekatan matematis atau pendekatan numerik. Pada beberapa tulisan disebutkan bahwa algoritma pembelajaran *artificial neural network* dapat menyelesaikan permasalahan model deret berkala non linier dengan algoritma pembelajaran *backpropagation* (Stern, 1996).

Algoritma pembelajaran *backpropagation* ini merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi di mana *input* dan *output* nya telah diketahui sebelumnya (Kusumadewi, 2003). Pasangan data tersebut juga berfungsi dalam memberikan informasi yang jelas tentang bagaimana sistem jaringan yang harus dibangun dan dimodifikasi sehingga nantinya diperoleh *artificial neural network* dengan bentuk yang terbaik. Pasangan data ini dipakai untuk melatih bobot-bobot *input* untuk mencari *output* aktual untuk dibandingkan dengan *output* target awal. Selisih antara *output* aktual dengan *output* target ini disebut *error* (Siang, 2005).

Error yang timbul ini digunakan untuk memodifikasi bobot-bobot sehingga perubahan bobot ini diharapkan dapat mengurangi besarnya *error* sampai pada nilai yang diinginkan. Sehingga *artificial neural network* dapat menghasilkan jawaban yang se-dekat mungkin dengan jawaban yang benar yang telah diketahui sebelumnya oleh *artificial neural network*. Kelebihan dari *backpropagation*

adalah melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respons yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan (Siang, 2005).

Metode lain dari *artificial neural network* adalah *adaline*. Metode *adaline* dicetuskan oleh Widrow dan Hoff(1960), pada dasarnya menggunakan aktivasi bipolar (1 atau -1) untuk sinyal input dan target output di mana bobot dalam koneksi yang berasal dari unit input ke *adaline* mempunyai bias, bobot yang ada dalam suatu koneksi di suatu jaringan dapat diatur dan fungsi aktivasi nya selalu 1. Aturan pembelajaran akan meminimalisasi rata-rata kesalahan yang terjadi antara aktivasi dengan nilai target (Ridya, 2007). Prasanti Silvia dari Universitas Negeri Semarang (2016) dengan judul penerapan algoritma *adaline* untuk menentukan jenis penyakit dan ramuan obat cina (produk tianshi) yang digunakan untuk mengobatinya, menyatakan bahwa algoritma ini dapat digunakan untuk menentukan jenis-jenis ramuan obat cina (produk tianshi) dari suatu gejala-gejala penyakit yang telah ditentukan, demikian algoritma ini dapat digunakan untuk mengelompokkan data curah hujan yang ada.

Yasin Fahmi dari Universitas Islam Indonesia (2011) dengan judul peramalan nilai harga saham menggunakan jaringan saraf tiruan dan algoritma genetik, menyatakan bahwa bias merupakan sebuah unit masukan yang nilainya selalu satu. Penelitian lainnya yaitu, Choirun Nisa (2009) tentang Algoritma *backpropagation* pada jaringan saraf buatan lapisan banyak, menyatakan bahwa algoritma *backpropagation* dalam menentukan bobot yang tepat pada

permasalahan klasifikasi dengan cara membuat struktur jaringan terlebih dahulu. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan dua metode sekaligus yaitu *backpropagation* dan *adaline* yang digunakan untuk memprediksi curah hujan di Kota Padang, berdasarkan data curah hujan yang sudah tercatat sebelumnya. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini yaitu data curah hujan yang didapatkan dari 3 stasiun penakar hujan yang ada di Kota Padang tahun 2003-2019.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, permasalahannya adalah kita tidak mengetahui keakuratan dan ketepatan metodenya dalam hal memprediksi curah hujan di Provinsi Sumatra Barat khususnya di Kota Padang, karena Kota Padang merupakan salah satu pusat perekonomian di Sumatra Barat yang sering dilanda banjir. Maka dalam penelitian ini digunakan dua metode sekaligus untuk mengetahui dan mendapatkan jawaban untuk mendapatkan metode yang terbaik, serta nantinya akan digunakan untuk memprediksi curah hujan sehingga mitigasi bencana bisa dipersiapkan sedini mungkin. Penelitian ini dilaksanakan dengan judul “***Artificial Neural Network* untuk Memprediksi Curah Hujan di Kota Padang dengan Metode *Backpropagation* dan *Adaline* ”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat ditarik permasalahan yang akan dibahas dan diteliti dalam skripsi ini yaitu bagaimana akurasi *artificial neural network* dalam memprediksi curah hujan di Kota Padang dengan menggunakan metode *backpropagation* dan *adaline*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keakuratan *artificial neural network* dalam memprediksi curah hujan di Kota Padang menggunakan metode *backpropagation* dan *adaline*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi dan pertimbangan untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat Kota Padang saat datang hujan agar terhindar dari bencana banjir.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang prediksi curah hujan di Kota Padang dan bisa dijadikan rujukan bagi peneliti selanjutnya.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini membantu penulis untuk mengembangkan wawasan statistik dan dapat menerapkan *artificial neural network* pada permasalahan nyata yang dihadapi masyarakat yaitu banjir di Kota Padang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan *artificial neural network* untuk memprediksi curah hujan di Kota Padang.
2. Penelitian ini menggunakan metode *backpropagation* dan *adaline* untuk memprediksi curah hujan di Kota Padang.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan dari 3 stasiun penakar hujan yang ada di Kota Padang tahun 2003-2019.

