

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Prediksi menjadi hal yang penting dalam kehidupan manusia. Karena pada tanggal 8 September 1900 di Amerika Serikat, penduduk Galveston berhasil diantisipasi dari munculnya badai besar berkat adanya alat prediksi cuaca (Rego & Li, 2010). Alat tersebut bekerja dengan mengobservasi tekanan atmosfer, tekanan angin di sepanjang pantai dan pasang surut air laut. Lalu hasil observasi akan digunakan untuk menghitung tekanan lintas batas yang membentuk akun gelombang badai. Setelah itu proses selanjutnya adalah menghitung luas terjadinya badai dan pasang surut air laut.

Prediksi merupakan sebuah pernyataan bahwa suatu peristiwa atau kejadian akan muncul. Prediksi sudah menjadi hal yang tidak asing dalam dunia penelitian, misalnya saja ada yang melakukan penelitian untuk memprediksi umur (Pasquier et al., 1999), memprediksi keberhasilan khasiat jangka panjang untuk hepatitis C kronis (Vandelli et al., 1999), prediksi eksitasi seismik untukantisipasi terjadinya gempa (Yamada, 1999), atau memprediksi terjadinya tsunami untuk mengantisipasi jatuhnya korban dari bencana tersebut (Sugimoto, Murakami, Kozuki, Nishikawa, & Shimada, 2002). Prediksi juga memberikan banyak manfaat dalam beberapa hal atau peristiwa di dunia terutama terhadap manusia, contohnya saja dengan adanya prediksi gempa, warga yang dekat dengan lokasi akan terjadinya gempa dapat dievakuasi lebih awal sehingga korban gempa dapat diminimalisir (Stiros, 1997), adapun dalam hal lainnya, dengan adanya prediksi lalu lintas jaringan dapat meningkatkan performa jaringan di suatu tempat sehingga melakukan *browsing* melalui internet menjadi lebih lancar (Yin, Lin, Sebastien, Li, & Min, 2005). Oleh karena itulah prediksi menjadi hal yang penting.

Munculnya prediksi cuaca memberikan banyak manfaat bagi manusia, terutama untuk para nelayan, karena berkat adanya prediksi cuaca, pelayaran ke laut dapat lebih terkontrol dan tidak membahayakan para nelayan. Cuaca sendiri merupakan kondisi udara (bisa terkait temperatur, penyinaran matahari, kelembaban, kecepatan angin, perubahan arah angin, ataupun arah angin) dengan keadaan tertentu di suatu wilayah yang relatif sempit dalam jangka waktu yang singkat.

Cuaca telah banyak dijadikan topik prediksi untuk studi kasus dalam penelitian dengan tujuan yang bermacam-macam, beberapa diantaranya adalah untuk meningkatkan pendeskripsian uap air di atmosfer (Leiming, Fuhai, Qiqige, & Guangqiang, 2012), uji kelayakan sistem prediksi cuaca (Chaves, Ross, & Krishnamurti, 2005), merancang strategi dalam prediksi cuaca (Aisjah & Arifin, 2011), meningkatkan akurasi prediksi cuaca (Corne, Dissanayake, Peacock, Galloway, & Owens, 2014), dan membangun model baru dalam memprediksi cuaca (Nandar, 2009). Model atau metode yang digunakan dalam penelitiannya pun bermacam-macam, beberapa diantaranya ada yang menggunakan *numerical weather prediction model* (Sundqvist, Berge, & Kristjansson, 1989; Kimura, 2002; Tang, Capon, Forbes, & Clark, 2009), persamaan dasar atmosfer (Kasahara, 1974), dan algoritma ORIGIN *weather prediction* (Corne, Dissanayake, Peacock, Galloway, & Owens, 2014).

Dari berbagai metode yang ada, *Bayesian network* merupakan salah satu metode yang telah banyak digunakan dalam masalah prediksi, diantaranya untuk prediksi lokasi objek (Zhang et al., 2009), prediksi *error* pada mesin (Wang & Zhou, 2014), prediksi biaya listrik dalam satu hari ke depan (Vahidinasab & Jadid, 2008), dan prediksi ketahanan aplikasi berorientasi (Koten & Gray, 2005). Metode ini banyak digunakan dalam masalah prediksi karena efektif dalam mengevaluasi ketidakpastian dan memodelkan *hidden knowledge* (Tang & Liu, 2007; Nandar, 2009; D'Angelo et al., 2014; Wang & Zhou, 2014). Metode ini hanya bekerja pada data diskrit dan berbasis pada teori probabilitas juga graf (Hsu, Huang, & Chang, 2008; Zhao & Zhang, 2013; Roos, Bonnevey, & Gavin, 2016). Dikarenakan metode ini hanya bekerja dengan nilai diskrit, maka

dibutuhkan proses diskritisasi terhadap data yang bersifat kontinu (Chai & Wang, 2011).

Fuzzy logic menjadi salah satu solusi untuk mendiskritkan nilai-nilai yang bersifat kontinu atau tak hingga (seperti umur yang memiliki nilai tak hingga, bisa 1, 20, atau 100 tahun), karena *fuzzy* akan membagi nilai-nilai kontinu kedalam beberapa kelompok menggunakan fungsi keanggotaan (Zadeh, Fuzzy Sets, 1965; Tang & Liu, 2007; Zhao & Zhang, 2013; Yao, Li, Li, & Wang, 2015). *Fuzzy* juga banyak digunakan oleh peneliti, karena dapat digunakan untuk mengatasi ketidakpastian (Battaini, Casciati, & Faravelli, 1998). Pada metode ini memiliki tahap membangun fungsi keanggotaan, di mana fungsi tersebut dibangun berdasarkan seorang ahli (Zadeh, Communication Fuzzy Algorithms, 1968). Karena fungsi keanggotaan diperoleh dari ahli, proses pembagian nilai dari data kedalam beberapa kelompok (*fuzzy partition*) menjadi kurang efisien (Chai & Wang, 2011). Maka dari itu dibutuhkan sebuah metode atau cara agar *fuzzy partition* dapat dihasilkan secara otomatis.

Li-Xin Wang dan Jerry M. Mendel membuat sebuah metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan aturan *fuzzy* atau fungsi keanggotaan dari data numerik secara otomatis (Wang & Mendel, 1991). Sehingga proses *fuzzy partition* dapat dilakukan tanpa harus melakukan validasi terhadap ahli untuk membangun fungsi keanggotaan. Oleh karena itu, metode ini penulis gunakan kedalam fungsi *fuzzy partition*.

Berdasarkan segala penjelasan yang telah disampaikan, penulis ingin membangun sebuah model kombinasi metode *fuzzy* dan Bayesian network kedalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi cuaca. Mulai dari merancang metode, mengimplementasikan metode kedalam program, hingga menguji kombinasi metode *Fuzzy* dan Bayesian network.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang muncul pada latar belakang, maka beberapa masalah yang ingin diselesaikan yaitu :

1. Bagaimana metode *fuzzy* dan *Bayesian network* dapat menghitung prediksi cuaca ?
2. Bagaimana penggunaan metode *fuzzy* dan *Bayesian network* agar dapat dilakukan secara efektif ?
3. Bagaimana tingkat presisi serta kecepatan dari metode *fuzzy* dan *Bayesian network* terhadap prediksi cuaca ?

1.3. Tujuan

Berikut adalah beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini :

1. Merancang model prediksi cuaca dengan menggunakan kombinasi metode *Fuzzy* dan Bayesian network
2. Implementasi kombinasi metode *Fuzzy* dan Bayesian network dengan memanfaatkan bahasa pemrograman R
3. Melakukan eksperimen kombinasi metode *Fuzzy* dan Bayesian network

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dari penelitian ini, diantaranya :

1. Data diambil dari salah satu *website* yang dibangun oleh BMKG yakni **dataonline.bmkg.go.id** dan bersifat terbuka (siapa pun bisa mengunduh data BMKG secara gratis)
2. Data yang digunakan meliputi suhu rata-rata, kelembaban rata-rata, curah hujan, dan kecepatan angin rata-rata
3. Data diambil dari awal bulan Januari 2010 – akhir Desember 2016 dengan alokasi Kota Bandung
4. Aplikasi digunakan untuk memprediksi cuaca dalam rentang satu hari kedepan
5. Penelitian dilakukan untuk melakukan analisis akurasi dan nilai *error* dari gabungan metode *bayesian network* dan *fuzzy logic*

1.5. Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan yang dilakukan dalam menyusun skripsi :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan masalah yang diangkat dalam penelitian meliputi latar belakang (menceritakan tentang prediksi secara umum, tentang prediksi cuaca, *Bayesian network* sebagai metode untuk mengatasi masalah prediksi, dan metode *fuzzy* untuk mengatasi masalah yang ada pada *Bayesian network*), rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 KAJIAN TEORI

Berisi tentang kajian teori yang digunakan dalam penelitian meliputi teori tentang Naïve Bayes, Bayesian Network, *fuzzy logic*, *fuzzy* Wang Mendel Bayesian Network dan Bahasa R.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan dasar teori mengenai metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian meliputi desain rancangan penelitian, subjek penelitian, alat dan bahan penelitian.

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan perancangan aplikasi dari penelitian yang dilakukan, hasil penelitian terdiri dari nilai akurasi, tingkat *error*, dan probabilitas terhadap prediksi cuaca.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang dilakukan dari mulai perumusan masalah hingga selesai.

LAMPIRAN

Berisi data cuaca iklim yang digunakan untuk penelitian, panduan instalasi program R, panduan menggunakan *package* cvTools untuk pembagian data menggunakan *k-Folds*, dan identitas penulis.