

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi ataupun estimasi dari kejadian atau suatu peristiwa dimasa depan. Peramalan juga merupakan prediksi dari nilai-nilai sebuah *variable* yang berhubungan. Peramalan juga sangat diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa terjadi, sehingga suatu tindakan yang tepat dapat dilakukan [1].

Rantai markov (*Markov Chain*) merupakan barisan *variable* acak yang sesuai dengan keadaan tertentu sehingga keadaan pada satu waktu hanya bergantung pada satu waktu sebelumnya. Proses ini merupakan perpindahan dari suatu keadaan ke keadaan selanjutnya yang bergantung pada keadaan saat ini. Sifat rantai markov ini memperkirakan kejadian masa depan dengan menentukannya dari kejadian sebelumnya [2].

Monte Carlo merupakan teknik dengan menggunakan angka acak dengan cara menghitung ataupun memperkirakan nilai atau solusi. *Monte Carlo* menggunakan teknik dengan melihat model *deterministic* dengan bilangan acak sebagai input. Input dari simulasi *Monte Carlo* ini dihasilkan dengan acak dari distribusi probabilitas yang diambil dari proses pengambilan sample dari suatu populasi. Oleh karenanya, suatu model harus bisa memilih *input* yang paling dekat dengan data yang dimiliki. Metode *sampling statistic* yang dikenal sebagai simulasi *Monte Carlo* ini digunakan memprediksi solusi untuk masalah kuantitatif [2].

Markov Chain Monte Carlo (MCMC) merupakan proses Rantai Markov (*Markov Chain*) acak ke metode *Monte Carlo* untuk menghasilkan simulasi dinamis dari metode *Monte Carlo*. Ide dasar dari teori Rantai Markov dan *Monte*

Carlo yaitu untuk menciptakan Rantai Markov dengan distribusi yang stabil yang sesuai dengan distribusi kepentingan dalam bentuk *sample* [3].

Bayesian merupakan sebuah formula yang mendefinisikan probabilitas posterior dari sebuah hipotesis sebagai produk dari prior *probability* dan sebuah rasio *likelihood*. Formula tersebut diberikan sesuai penemunya yaitu Reverend Thomas Bayes dan merupakan titik tolak analisis keputusan induktif. Analisis statistika dasar misalnya seperti analisis regresi biasanya berlangsung secara kondisional pada satu model statistika yang diasumsikan. Seringkali model ini dipilih dari beberapa kemungkinan model untuk suatu data, dan belum meyakini bahwa model yang terbaik. *Bayesian Model Averaging* diperkirakan dapat mengatasi suatu permasalahan dengan tidak berfokus pada satu model saja, tetapi pada seluruh *ensemble model statistic* yang pertama kali dipertimbangkan [1].

Bagian penting dari suatu proses pemilihan model adalah mengevaluasi model. Evaluasi model dapat dilakukan dengan membagi data latih dan data uji, kemudian melatih model pada data latih dan mengevaluasi kinerjanya pada data uji menggunakan fungsi skor. Fungsi skor merupakan pemetaan nilai sebenarnya dan prediksinya menjadi suatu nilai tunggal dan sebanding. Misal evaluasi model dapat dilakukan menggunakan RMSE, MAE, MAPE atau R^2 . Dalam Bayesian, prediksi seringkali bukanlah suatu nilai berdasarkan titik, melainkan distribusi nilai. Misalnya, prediksi dapat berupa estimasi parameter suatu distribusi. Dan pada penelitian skripsi ini akan mengevaluasi suatu model menggunakan *Contiue Ranked Probability Score* (CRPS) yang merupakan suatu fungsi skor yang membandingkan suatu nilai dengan *Cumulative Distribution Function* (CDF) [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapakan *Bayesian Model Averaging* (BMA) dengan *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC) dan membandingkannya dengan peramalan *ensemble*?
2. Bagaimana bentuk model ARIMA yang memenuhi kriteria kesignifikanan dan model prediksi curah hujan bulanan kota Bandung.
3. Bagaimana kalibrasi peramalan yang dihasilkan dengan *Continous Ranked Probability Score* (CRPS)?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, maka terdapat dua batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah *Bayesian Model Averaging* (BMA) – *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC)
2. Software yang digunakan adalah Phyton (*Google Colab*) dan Microsoft Excel

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan sebagai berikut :

1. Menjelaskan mengenai *Bayesian Model Averaging* (BMA) pada *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC) dan Peramalan *Ensemble*.
2. Untuk mengetahui model ARIMA yang akan digunakan yang memenuhi kriteria kesignifikanan dan model prediksi curah hujan bulanan kota Bandung dengan metode *Bayesian Model Averaging* (BMA)
3. Untuk mengetahui penggunaan model yang terbaik dari hasil kalibrasi yang dihasilkan melalui *Continous Ranked Probability Score* (CRPS)

1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mengkaji berbagai sumber pustaka dari berbagai buku, jurnal dan skripsi yang berkaitan dengan *Bayesian Model Averaging* (BMA) dan *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC)

untuk peramalan untuk peramalan data curah hujan yang mendukung pada penelitian skripsi ini. Skripsi ini menggunakan data curah hujan Kota Bandung periode 2014-2024 yang didapatkan melalui website Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Bandung. Selain itu penelitian skripsi ini juga dilengkapi menggunakan simulasi perhitungannya menggunakan *software Python (Google Colab)*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih mudah dalam memahami stskripsi ini, penjelasan materi akan disusun dalam lima bab dan daftar pustaka. Adapun setiap babnya yang terdiri atas beberapa subbab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penelitian yang digunakan dalam skripsi ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab II ini membahas uraian materi dan teori-teori dasar yang membahas masalah di BAB III yang akan digunakan sebagai acuan penyelesaian masalah secara menyeluruh untuk memahami hal-hal yang tercantum pada kajian penelitian ini.

BAB III : PENERAPAN *BAYESIAN MODEL AVERAGING (BMA)* PADA *MARKOV CHAIN MONTE CARLO (MCMC)* UNTUK PERAMALAN

Bab III ini membahas uraian dari metode untuk penyelesaian masalah peramalan *time series* yang dipilih dalam kajian penelitian ini, yaitu peramalan yang dikalibrasikan dengan *Bayesian Model Averaging (BMA)* yang disertai dengan penerapan *Markov Chain Monte Carlo (MCMC)*

BAB IV : STUDI KASUS DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai uraian yang berkenaan dengan implementasi dari metode yang akan dijelaskan pada BAB III dengan cara menganalisis studi kasus sebagai contoh penerapannya, dimana studi kasus ini diselesaikan hingga menghasilkan interpretasi hasil penerapannya.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil pembahasan yang telah dipaparkan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut yang dapat dilakukan dari topik pembahasan tersebut.

