

BAB I

PENDHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang beriklim tropis yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim penghujan yang cukup lama mengakibatkan curah hujan yang cukup tinggi, sehingga perkiraan curah hujan menjadi topik yang sangat penting. Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh ke permukaan tanah dasar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter di atas permukaan horizontal (Ruswanti, 2020). Pengukuran hujan dilakukan untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili curah hujan di seluruh kawasan tempat pengukuran dilakukan. Pengamatan cuaca dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan cuaca secara langsung (berbasis stasiun cuaca) dan pengamatan cuaca secara tidak langsung (berbasis deteksi jarak jauh) seperti satelit (Dewi dkk., 2019).

Tingginya curah hujan dapat mengakibatkan bencana seperti banjir dan longsor, sementara rendahnya curah hujan dapat mengakibatkan kekeringan dan masalah ketahanan pangan. Curah hujan yang tinggi dapat berpengaruh pada penduduk yang memiliki mata pencaharian petani, nelayan dan pekerjaan di bidang pariwisata. Kota Padang adalah salah satu daerah yang sering kali mengalami perubahan cuaca ekstrem yang berdampak pada intensitas curah hujan, dimana dengan ekstremnya curah hujan berdampak kepada warga yang bermata pencaharian sebagai petani dan nelayan (Kominfo Kota Padang, 2025). Musim hujan yang seharusnya terjadi dalam periode tertentu sering kali datang lebih cepat atau terlambat. Perubahan pola curah hujan tersebut memengaruhi keberhasilan budidaya dan produktivitas pertanian sehingga dibutuhkan teknik peramalan yang tepat.

Peramalan adalah memperkirakan nilai variabel di masa depan dengan mengacu pada nilai variabel saat ini dan nilai variabel pada masa lalu. Metode deret

waktu merupakan metode peramalan yang selalu mengalami perkembangan. Pada deret waktu, kumpulan data masa lalu digunakan sebagai referensi untuk peramalan (DSafitri dkk., 2019). Model deret waktu merupakan model yang menggunakan data-data yang terurut berdasarkan waktu. Analisis model deret waktu bertujuan untuk mengidentifikasi pola berulang dalam data, untuk memodelkan kejadian di masa mendatang (Hosking, 1981).

Model deret waktu mengalami perkembangan metodologis yang dimulai dari model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) yang digunakan untuk memodelkan ketergantungan jangka pendek (*short memory*) pada data yang bersifat stasioner. Model AR digunakan untuk memodelkan kondisi suatu variabel pada waktu saat ini yang dipengaruhi oleh nilai variabel pada beberapa waktu sebelumnya, sedangkan model MA memodelkan nilai saat ini sebagai fungsi dari kesalahan (*error*) pada periode-periode sebelumnya. Untuk mengakomodasi pengaruh nilai masa lalu dan kesalahan masa lalu secara bersamaan, model AR dan MA kemudian digabungkan menjadi model ARMA. Namun, model ARMA mensyaratkan data deret waktu bersifat stasioner, sehingga kurang sesuai untuk data yang mengandung tren atau perubahan struktur rata-rata. Oleh karena itu, model ARMA dikembangkan menjadi model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dengan menambahkan proses *differencing* guna mengatasi ke tidak stasioneran data (Kamilah dan Azizah, 2024). Model ARIMA dapat digunakan untuk memodelkan data deret waktu dengan karakteristik *short memory*, khususnya pada data yang awalnya tidak stasioner. Proses *differencing* dengan nilai *differencing* (d) berupa bilangan bulat non-negatif diterapkan untuk membuat data menjadi stasioner. Meskipun demikian, penggunaan *differencing* dengan orde bilangan bulat pada model ARIMA berpotensi menghilangkan informasi jangka panjang, sehingga model ini belum mampu menangkap ketergantungan jangka panjang (*long memory*) secara optimal. (Hosking, 1981).

Data deret waktu dengan pola memori Panjang (*long memory*) muncul ketika ada korelasi yang signifikan dalam periode pengamatan yang lebih lama. Ini dapat dilihat dari nilai autokorelasi di plot *Autocorrelation Function* (ACF) yang berkurang secara bertahap dalam durasi waktu yang Panjang (Gentle, 2020). Fenomena *long memory* dalam deret waktu pertama kali dijelaskan oleh Hurst pada tahun 1951, diikuti oleh Granger Joyeux pada tahun 1980 dan Hosking pada tahun 1981 yang mengembangkan model yang sesuai untuk proses memori panjang yaitu *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA), di mana model ini paling efektif untuk menjelaskan deret waktu yang memiliki kualitas memori pendek dan panjang dengan parameter *differencing* sebagai bilangan real (Devianto dkk., 2025). Metode ARFIMA ini dapat mengatasi kekurangan dari model ARIMA yang hanya mampu menjelaskan deret waktu jangka pendek, sementara ARFIMA bisa menguraikan deret waktu baik untuk periode pendek maupun periode Panjang (Hosking, 1981).

Model ARFIMA nonstasioner dapat dijadikan stasioner melalui proses *differencing*. Salah satu teknik yang dipakai untuk memperkirakan nilai *differencing* (d) adalah metode *Geweke and Porter Hudak* (GPH). Pemilihan metode GPH dilakukan karena mampu memperkirakan parameter d secara langsung, tanpa perlu mengetahui lebih dulu nilai orde AR yaitu p dan orde MA yaitu q (Geweke dan Hudak, 2008).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA) telah digunakan dalam peramalan data time series, salah satunya pada peramalan harga saham PT Antam Tbk. Metode tersebut mampu menangkap pola ketergantungan jangka panjang pada data yang dianalisis, namun penerapannya masih terbatas pada data keuangan. Sementara itu, penerapan metode ARFIMA pada data curah hujan masih relatif terbatas, meskipun data tersebut juga merupakan data time series yang memiliki pola ketergantungan antar waktu (Husnil, 2023). Oleh karena itu, pada penelitian ini metode ARFIMA digunakan untuk memodelkan curah hujan di Kota Padang

dengan tujuan melengkapi penelitian sebelumnya melalui penerapan metode yang sama pada objek penelitian yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pembentukan *Model Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA) untuk aktivitas curah hujan di Kota Padang.

C. Batasan Masalah

Lingkup penelitian dibatasi oleh beberapa aspek, yaitu:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder curah hujan harian Kota Padang, yang diperoleh dari BMKG Maritim Teluk Bayur dalam periode 2020 hingga tahun 2025.
2. Metode yang digunakan yaitu ARFIMA.
3. Variabel pada penelitian ini yaitu curah hujan.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (ARFIMA) untuk aktivitas curah hujan di Kota Padang.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini meliputi:

1. Mendalami pemahaman terkait metode ARFIMA.
2. Penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi pembaca, khususnya mahasiswa dan peneliti, dalam menerapkan metode ARFIMA pada data deret waktu klimatologi atau data *time series* lainnya.
3. Dapat memahami kelebihan metode ARFIMA dibandingkan model konvensional, seperti ARIMA, dalam memodelkan data yang memiliki sifat *long memory*.

4. Hasil dan metodologi penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian lanjutan di bidang statistika, meteorologi, maupun ilmu lingkungan.

