

RAMALAN CUACA KOTA SERANG TUJUH HARI KEDEPAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANTAI MARKOV

Oleh:

Gias Fatin Abid¹

Putu Imam Anugrah²

Muhammad Bayu Syafi'i³

Muhammad Nur Hadi⁴

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: JL. Jend. Sudirman No.KM. 3, Kotabumi, Kec. Purwakarta, Kota Cilegon,
Banten (42435).

Korespondensi Penulis: giasfatinabid12@gmail.com, putuimam05@gmail.com,
muhammadbayusyafii@gmail.com, mn.hadi@untirta.ac.id.

Abstract. *Weather forecasting is an essential aspect in supporting various human activities, such as agriculture, transportation, tourism, and natural disaster mitigation. Accurate and timely weather information is crucial to assist decision-making processes in both public and private sectors. This study discusses a seven-day weather forecasting approach using the Markov Chain method, which is a probabilistic model that represents weather condition changes based on transition probabilities from previous states. Historical weather data, including conditions such as sunny, cloudy, and rainy, are utilized as the basis for constructing a transition matrix. This matrix illustrates the probability of transitions between different weather conditions over time. The transition matrix is then applied to predict the probability distribution of weather conditions for the next seven days. The results indicate that the Markov Chain method is capable of providing a clear, systematic, and easily interpretable representation of short-term weather probabilities. Although this method has limitations in capturing complex atmospheric dynamics and external meteorological factors, it remains a useful and relevant preliminary approach for short-term weather forecasting based on historical data patterns.*

Received November 27, 2025; Revised December 10, 2025; December 21, 2025

*Corresponding author: giasfatinabid12@gmail.com

RAMALAN CUACA KOTA SERANG TUJUH HARI KEDEPAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANTAI MARKOV

Keywords: *Weather Forecasting, Markov Chain, Probability, Historical Data, Short-Term Weather.*

Abstrak. Peramalan cuaca merupakan aspek yang sangat penting dalam mendukung berbagai aktivitas manusia, seperti sektor pertanian, transportasi, pariwisata, serta upaya mitigasi dan kesiapsiagaan terhadap bencana alam. Informasi cuaca yang akurat dan tepat waktu dibutuhkan untuk membantu masyarakat dan pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan yang efektif dan berbasis data. Penelitian ini membahas peramalan kondisi cuaca untuk tujuh hari ke depan dengan menggunakan metode Rantai Markov, yaitu suatu metode probabilistik yang memodelkan perubahan keadaan cuaca berdasarkan peluang transisi dari kondisi cuaca sebelumnya. Data cuaca historis yang digunakan meliputi beberapa kategori kondisi cuaca, seperti cerah, berawan, dan hujan. Data tersebut diolah untuk membentuk matriks transisi yang menggambarkan pola perpindahan antar kondisi cuaca dari waktu ke waktu. Matriks transisi ini kemudian digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya setiap kondisi cuaca pada tujuh hari mendatang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Rantai Markov mampu memberikan gambaran peluang kondisi cuaca secara sistematis, sederhana, dan mudah dipahami. Meskipun metode ini memiliki keterbatasan dalam menangkap dinamika atmosfer yang kompleks, Rantai Markov tetap relevan sebagai pendekatan awal dalam peramalan cuaca jangka pendek berbasis data historis.

Kata Kunci: Peramalan Cuaca, Rantai Markov, Probabilitas, Data Historis, Cuaca Jangka Pendek.

LATAR BELAKANG

Cuaca merupakan fenomena alam yang terjadi di atmosfer dan selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan cuaca ini sangat memengaruhi berbagai aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kegiatan di sektor pertanian sangat bergantung pada kondisi cuaca untuk menentukan waktu tanam dan panen, sementara sektor transportasi darat, laut, dan udara memerlukan informasi cuaca

untuk menjamin keselamatan perjalanan. Selain itu, cuaca juga berperan penting dalam aktivitas ekonomi, pariwisata, serta perencanaan kegiatan masyarakat sehari-hari. Oleh karena itu, ketersediaan informasi prakiraan cuaca yang akurat, sistematis, dan mudah dipahami menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat dan berbagai pihak terkait.

Pada umumnya, peramalan cuaca dilakukan dengan menggunakan model fisika atmosfer yang kompleks dan memerlukan data meteorologi yang sangat rinci, seperti suhu udara, tekanan udara, kelembapan, kecepatan angin, dan radiasi matahari. Model tersebut biasanya diolah dengan bantuan komputer berkapasitas tinggi sehingga mampu menghasilkan prakiraan cuaca yang detail. Namun, penggunaan metode ini tidak selalu mudah diterapkan pada skala penelitian sederhana karena memerlukan sumber daya yang besar, baik dari segi data maupun teknologi. Oleh sebab itu, diperlukan metode alternatif yang lebih sederhana, efisien, dan tetap mampu memberikan gambaran peramalan cuaca jangka pendek, salah satunya melalui pendekatan statistik.

Metode Rantai Markov merupakan salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk memodelkan perubahan suatu kondisi berdasarkan keadaan sebelumnya. Metode ini berasumsi bahwa kondisi pada waktu yang akan datang hanya dipengaruhi oleh kondisi saat ini, bukan oleh urutan kejadian sebelumnya secara keseluruhan. Dalam peramalan cuaca, setiap kondisi cuaca seperti cerah, berawan, dan hujan dapat dikategorikan sebagai suatu keadaan (state). Perpindahan dari satu keadaan cuaca ke keadaan lainnya dianalisis melalui probabilitas transisi yang diperoleh dari data cuaca historis. Dengan pendekatan ini, pola perubahan cuaca dari hari ke hari dapat dipelajari secara matematis dan digunakan untuk memperkirakan kondisi cuaca pada periode waktu tertentu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan metode Rantai Markov untuk melakukan peramalan cuaca tujuh hari ke depan. Data cuaca historis digunakan untuk menyusun matriks probabilitas transisi yang menjadi dasar dalam proses peramalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana metode Rantai Markov dapat digunakan dalam memprediksi kondisi cuaca jangka pendek serta untuk memberikan gambaran mengenai peluang terjadinya masing-masing kondisi cuaca. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi akademis dalam pengembangan

RAMALAN CUACA KOTA SERANG TUJUH HARI KEDEPAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANTAI MARKOV

peramalan cuaca berbasis metode statistik dan memberikan manfaat praktis bagi pihak-pihak yang membutuhkan informasi cuaca secara sederhana dan terstruktur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan statistik, yaitu metode Rantai Markov, untuk melakukan peramalan cuaca tujuh hari ke depan. Pendekatan ini dipilih karena mampu menganalisis pola perubahan kondisi cuaca berdasarkan data historis dan menyajikannya dalam bentuk probabilitas yang terukur. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis, mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil peramalan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data cuaca harian yang bersifat sekunder. Data diperoleh dari sumber resmi, seperti Accuweather. Data cuaca yang digunakan meliputi kondisi cuaca harian selama tujuh hari kedepan, dengan kategori kondisi cuaca berupa cerah, berawan, dan hujan. Data tersebut disusun secara kronologis berdasarkan urutan waktu untuk memudahkan analisis perubahan kondisi cuaca dari hari ke hari.

Tabel 1. Data cuaca tujuh hari kedepan

Hari	Tanggal	Cuaca Siang	Cuaca Malam
Kamis	01/01/2026	Hujan singkat atau badai petir	Berawan
Jumat	02/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Sebagian hujan umumnya berawan
Sabtu	03/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Hujan singkat dan badai petir
Minggu	04/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Hujan singkat dan badai petir
Senin	05/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Hujan singkat dan badai petir
Selasa	06/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Hujan singkat dan badai petir

Rabu	07/01/2026	Hujan singkat dan badai petir	Hujan singkat dan badai petir
------	------------	-------------------------------	-------------------------------

Dalam metode Rantai Markov, setiap kondisi cuaca didefinisikan sebagai suatu keadaan (state). Pada penelitian ini, keadaan cuaca dibagi menjadi tiga state, yaitu:

1. Cerah (C)
2. Berawan (B)
3. Hujan (H)

Pembagian state ini bertujuan untuk menyederhanakan analisis tanpa menghilangkan makna utama dari kondisi cuaca yang diamati. Berdasarkan data cuaca harian, dilakukan perhitungan frekuensi perpindahan kondisi cuaca dari satu state ke state lainnya. Misalnya, perpindahan dari kondisi cerah ke cerah, cerah ke berawan, atau cerah ke hujan. Frekuensi tersebut kemudian diubah menjadi probabilitas transisi dengan cara membagi jumlah perpindahan suatu state ke state lainnya dengan total kejadian state awal.

Tabel 2. perhitungan frekuensi perpindahan kondisi cuaca dari satu state ke state lainnya

Dari/Ke	Cerah (C)	Berawan (B)	Hujan (H)
Cerah	0	0	0
Berawan	0	0	0
Hujan	0	0	1

Perhitungan Transisi Antar State

Perpindahan cuaca harian yang terjadi:

- $H \rightarrow H = 6$ kali
(01→02, 02→03, 03→04, 04→05, 05→06, 06→07)

Tidak terdapat transisi:

- $H \rightarrow C$
- $H \rightarrow B$
- $C \rightarrow *$
- $B \rightarrow *$

RAMALAN CUACA KOTA SERANG TUJUH HARI KEDEPAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANTAI MARKOV

Probabilitas Transisi

Probabilitas dihitung dengan rumus:

$$P_{ij} = \frac{\text{Jumlah transisi dari state } i \text{ ke } j}{\text{Total transisi dari state } i}$$

Untuk state **Hujan (H)**:

- Total transisi dari H = 6
- $H \rightarrow H = 6$

$$P(H \rightarrow H) = \frac{6}{6} = 1$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data cuaca harian periode 1–7 Januari 2026 yang diperoleh dari AccuWeather, diketahui bahwa kondisi cuaca selama periode tersebut didominasi oleh hujan dan badai petir, baik pada siang maupun malam hari. Setelah dilakukan pengelompokan data, seluruh kondisi cuaca harian dikategorikan ke dalam satu keadaan (state), yaitu **Hujan (H)**. Urutan kondisi cuaca yang diperoleh adalah $H \rightarrow H \rightarrow H \rightarrow H \rightarrow H \rightarrow H \rightarrow H$.

Dari urutan data tersebut, terdapat enam kali perpindahan kondisi cuaca dari satu hari ke hari berikutnya. Seluruh perpindahan yang terjadi adalah dari kondisi **hujan ke hujan ($H \rightarrow H$)**. Tidak ditemukan perpindahan dari hujan ke kondisi berawan maupun cerah. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh matriks transisi Rantai Markov yang menunjukkan bahwa peluang terjadinya hujan pada hari berikutnya adalah sebesar **100%**. Hasil ini menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, kondisi cuaca cenderung tetap sama, yaitu hujan, tanpa adanya perubahan yang signifikan ke kondisi cuaca lainnya.

Hasil Peramalan Cuaca

Dengan menggunakan matriks transisi Rantai Markov yang telah disusun, dilakukan peramalan cuaca untuk tujuh hari ke depan. Karena kondisi cuaca pada hari terakhir data adalah hujan, maka hasil peramalan menunjukkan bahwa kondisi cuaca yang paling mungkin terjadi pada tujuh hari berikutnya adalah **hujan**. Hasil peramalan ini sesuai dengan pola data historis yang digunakan dalam penelitian. Metode Rantai Markov

menghasilkan peramalan yang sederhana dan mudah dipahami karena didasarkan pada pola kejadian cuaca sebelumnya. Oleh karena itu, metode ini dapat digunakan untuk memberikan gambaran awal mengenai kondisi cuaca jangka pendek.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Rantai Markov dapat digunakan untuk menganalisis pola perubahan cuaca berdasarkan data yang ada. Namun, karena data yang digunakan hanya menunjukkan satu jenis kondisi cuaca, yaitu hujan, maka hasil peramalan yang diperoleh juga hanya menunjukkan satu kemungkinan kondisi cuaca. Hal ini menunjukkan bahwa hasil peramalan sangat dipengaruhi oleh jumlah dan variasi data yang digunakan. Jika data cuaca lebih beragam, misalnya terdapat kondisi cerah dan berawan, maka hasil peramalan yang dihasilkan akan lebih bervariasi dan lebih mendekati kondisi sebenarnya. Meskipun demikian, penelitian ini sudah cukup menunjukkan cara kerja metode Rantai Markov dalam peramalan cuaca dan dapat dijadikan sebagai contoh penerapan metode statistik dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Rantai Markov dapat digunakan untuk melakukan peramalan cuaca tujuh hari ke depan dengan memanfaatkan data cuaca historis. Dari data cuaca periode 1–7 Januari 2026 yang digunakan dalam penelitian ini, kondisi cuaca didominasi oleh hujan sehingga seluruh data dikategorikan ke dalam satu keadaan, yaitu hujan. Hal ini menyebabkan matriks transisi yang dihasilkan menunjukkan peluang hujan sebesar 100% untuk terjadi pada hari berikutnya. Hasil peramalan yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi cuaca hujan diperkirakan akan terus terjadi selama tujuh hari ke depan. Meskipun hasil peramalan bersifat sederhana dan dipengaruhi oleh keterbatasan variasi data, penelitian ini menunjukkan bahwa metode Rantai Markov mudah diterapkan dan dapat memberikan gambaran awal mengenai pola cuaca jangka pendek.

RAMALAN CUACA KOTA SERANG TUJUH HARI KEDEPAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE RANTAI MARKOV

DAFTAR REFERENSI

- A. F. Ariq Akhdan, "Pendekatan Rantai Markov Waktu Distrik dalam Memprediksi Penurunan dan Kenaikan Jumlah Pelanggan Air Minum Baru PDAM Kota Surakarta," *Emerging Statistics and Data Science Journal*, vol. 1, p. 319, 2023.
- Buana, "Penerapan Rantai Markov Dalam Peramalan Cuaca (Studi Kasus: Cuaca Harian di Kota Padang)," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 12, p. 126, 2022.
- C. N. S. M. A. I. M. N. A. S. S. F. S. T. P. S. S. A. S. N. Alio Hutaperi Siboro, "Penerapan Rantai Markov Dalam Peramalan Cuaca (Studi Kasus: Cuaca Harian Di Deli Serdang)," *Journal Of Social Science Research*, vol. 5, pp. 7262-7276, 2025.
- E. P. K. S. A. M. U. L. Sausan, "Peramalan Cuaca Harian di Kota Purwokerto Menggunakan Metode Rantai Markov," *Jurnal Matematika dan Terapan*, p. 26, 2024.
- H. M. Mochamad Alif Prayoga, "Peramalan Cuaca Tujuh Hari Kedepan Dengan Menggunakan Metode Rantai Markov," *Jurnal SCRIPT*, vol. 12, pp. 63-70, 2024.
- M. T. J. Petronella Mira Melati, "Prediksi Alam Di Wilayah Kabupaten Wonogiri Dengan Konsep Markov Chains," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 3, pp. 63-70, 2018.
- R. F. S. R. W. Said Ryanda Wahyudi, "Penentuan Pola Penyebaran Curah Hujan Harian Kabupaten Karo Dengan Menggunakan Rantai Markov Orde-N," *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika*, vol. 5, pp. 144-157, 2021.
- W. S. H. Hisyam Ihsan, "Peramalan Pola Curah Hujan Di Kota Makasar Menggunakan Model Rantai Markov," *Journal of Mathematics*, vol. 2, pp. 19-30, 2019.
- W. T. Hardianti, "Penentuan Pola Distribusi Curah Hujan Harian Kabupaten Bogor Dengan Model Rantai Markov," *Journal of Sciencetech Research and Develoment*, vol. 6, no. 1, pp. 1600-1609, 2024.

Y. A. L. A. Z. W. Set Sasake, "Peramalan Cuaca Menggunakan Metode Rantai Markov (studi Kasus: Cuaca Harian Di Kota Ambon)," Jurnal Matematika , vol. 11, p. 9, 2021.