

**PENERAPAN MODEL *VECTOR AUTOREGRESSIVE* (VAR)
DALAM PERAMALAN CURAH HUJAN KOTA PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

KHAIRUL IHSAN

NIM. 21030010/2021

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENERAPAN MODEL *VECTOR AUTOREGRESSIVE (VAR)* DALAM PERAMALAN CURAH HUJAN KOTA PADANG

Nama : Khairul Ihsan

NIM : 21030010

Program Studi : Matematika

Departemen : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 1 September 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dra. Helma, M.Si
NIP. 196803241996032001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Khairul Ihsan
NIM : 21030010
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENERAPAN MODEL *VECTOR AUTOREGRESSIVE* (VAR) DALAM PERAMALAN CURAH HUJAN KOTA PADANG

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

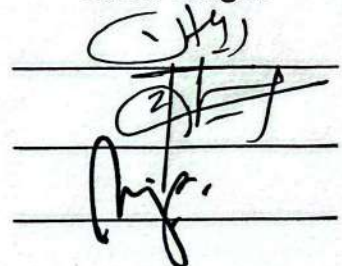
Universitas Negeri Padang

Padang, 1 September 2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dra. Helma, M.Si
Anggota	: Dra. Dewi Murni, M.Si
Anggota	: Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairul Ihsan
NIM : 21030010
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Penerapan Model *Vector Autoregressive* (VAR) dalam Peramalan Curah Hujan Kota Padang”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 1 September 2025

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si
NIP. 196808301999031002

Saya yang menyatakan,



Khairul Ihsan
NIM. 21030010



Penerapan Model *Vector Autoregressive* (VAR) dalam Peramalan Curah Hujan Kota Padang

Khairul Ihsan

ABSTRAK

Cuaca dan iklim, khususnya curah hujan, memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat, terutama di daerah tropis seperti Kota Padang. Perubahan iklim global telah memicu ketidakstabilan pola curah hujan yang berdampak pada pertanian, kesehatan, infrastruktur, dan ekosistem. Kondisi ini menuntut adanya metode peramalan yang akurat untuk mendukung pengelolaan sumber daya air, mitigasi bencana, serta perencanaan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model curah hujan di Kota Padang pada tahun 2025 dengan metode *Vector Autoregressive* (VAR) dan meramalkan curah hujan Kota Padang pada tahun 2025.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data bulanan curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara Kota Padang periode Januari 2020 sampai Desember 2024 yang diperoleh dari BMKG. Data yang diperoleh merupakan data sekunder. Metode yang digunakan adalah *Vector Autoregressive* (VAR) dengan bantuan software EVIEWS.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, model terbaik untuk peramalan curah hujan Kota Padang dengan metode VAR adalah:

$$\begin{aligned} CH_t = & 14,26645 + 0,141728CH_{t-1} + 0,20332CH_{t-2} - \dots + 0,325444CH_{t-9} \\ & - 26,26586SUHU_{t-1} + 0,381012SUHU_{t-2} + \dots - 1,356186SUHU_{t-9} \\ & - 62,87114KU_{t-1} + 65,9268KU_{t-2} - \dots - 118,0814KU_{t-9} \end{aligned}$$

Hasil peramalan menunjukkan bahwa pola curah hujan di Kota Padang memiliki fluktuasi sepanjang tahun. Curah hujan tertinggi diperkirakan akan terjadi pada bulan Juli sebesar 384,61 mm. Sebaliknya, curah hujan terendah diprediksi akan terjadi pada bulan Juni dengan intensitas 88,9 mm.

Kata Kunci: Curah Hujan, Analisis *Time Series*, *Vector Autoregressive*.

Application of the *Vector Autoregressive* (VAR) Model in Forecasting Rainfall in Padang

Khairul Ihsan

ABSTRACT

Weather and climate, particularly rainfall, play an important role in people's lives, especially in tropical regions such as Kota Padang. Global climate change has caused instability in rainfall patterns, which affects agriculture, health, transportation, and ecosystems. These conditions require accurate forecasting methods to support water resource management and regional development planning. This study aims to form a rainfall forecasting model for Kota Padang for the year 2025 using the *Vector Autoregressive* (VAR) method and to forecast rainfall in Kota Padang for 2025.

The data used in this study consist of monthly rainfall, humidity, and wind speed in Kota Padang from January 2020 to December 2024, obtained from BMKG. The data type is secondary data. The method employed is the *Vector Autoregressive* (VAR) model using EViews software.

Based on the results of the analysis, the best VAR model for forecasting rainfall in Kota Padang is:

$$\begin{aligned} CH_t = & 14,26645 + 0,141728CH_{t-1} + 0,20332CH_{t-2} - \dots + 0,325444CH_{t-9} \\ & - 26,26586SUHU_{t-1} + 0,381012SUHU_{t-2} + \dots - 1,356186SUHU_{t-9} \\ & - 62,87114KU_{t-1} + 65,9268KU_{t-2} - \dots - 118,0814KU_{t-9} \end{aligned}$$

The forecasting results indicate that rainfall in Kota Padang shows fluctuations throughout the year. The highest predicted rainfall occurs in May, reaching 384.61 mm. Conversely, the lowest predicted rainfall occurs in June, at 88.9 mm.

Keywords: Rainfall, Time Series Analysis, Vector Autoregressive.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat, karunia, taufik serta hidayah Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penerapan Model Vector Autoregressive (VAR) dalam Peramalan Curah Hujan Kota Padang**”. Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S. Si) pada Program Studi Matematika Departemen Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan, akan tetapi berkat bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Helma, M. Si, sebagai dosen pembimbing
2. Ibu Dra. Dewi Murni, M. Si dan Ibu Meira Parma Dewi, S. Si, M. Kom, sebagai dosen penguji
3. Ibu Dr. Riry Sriningsih, S.Si, M. Sc, sebagai Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Dr. Suherman, S.Pd, M. Si, sebagai Kepala Departemen Matematika FMIPA UNP.
5. Kepala BMKG Teluk Bayur, karena telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta atas kesabarannya dalam setiap langkah hidup penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada teman-teman seperjuangan, yang telah menemani serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi dan perkuliahan ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini memiliki kekurangan dan masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun selalu penulis harapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Padang, 1 September 2025

Khairul Ihsan

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Unsur Cuaca dan Iklim.....	7
B. Analisis Deret Waktu	10
C. Peramalan (<i>Forecasting</i>)	13
D. <i>Autoregressive</i> (AR).....	15
E. <i>Vector Autoregressive</i> (VAR)	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Jenis dan Sumber Data	27
C. Variabel Penelitian	27
D. Teknik Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Deskripsi Data	29
A. Hasil.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Plot data curah hujan Kota Padang periode Januari 2020 - Desember 2024	2
2. Ombrometer.....	8
3. Tipping Bucket Gauge.....	8
4. Termometer	9
5. Termometer Bola Basah (kanan) dan Termometer Bola kering (kiri)	10
6. Pola Data Horizontal	12
7. Pola Data Siklis	12
8. Pola Data Tren.....	13
9. Pola Data Musiman	13
10. Hasil Uji Normalitas.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Curah Hujan Kota Padang Periode Januari 2020-Desember 2024 (dengan satuan mm)	29
2. Data Suhu Udara Kota Padang Periode Januari 2020-Desember 2024 (dengan satuan °C).....	30
3. Data Kelembaban Udara Kota Padang Periode Januari 2020-Desember 2024 (dengan satuan %)	30
4. Hasil uji ADF untuk data curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara	32
5. Nilai AIC pada lag 0 s/d 10 dari semua variabel pada sistem VAR	32
6. Hasil pengujian Kausalitas Granger terhadap ketiga variabel.....	34
7. Uji Multikolinearitas	38
8. Uji Heteroskedastisitas	39
9. Uji Autokorelasi	39
10. Tabel hasil peramalan curah hujan Kota Padang tahun 2025	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Curah Hujan Kota Padang periode Januari 2020 - Desember 2024.....	47
2. Data Suhu Udara Kota Padang periode Januari 2020 - Desember 2024.....	47
3. Data Kelembaban Udara Kota Padang periode Januari 2020 - Desember 2024	48
4. Hasil uji stasioneritas pada curah hujan	49
5. Hasil uji stasioneritas pada suhu udara	50
6. Hasil uji stasioneritas pada kelembaban udara.....	51
7. Hasil uji pemilihan lag optimum.....	52
8. Hasil uji kauasalitas Granger	52
9. Estimasi Model VAR(9)	53
10. Hasil uji normalitas	55
11. Hasil uji multikolinieritas.....	55
12. Hasil uji heteroskedastisitas	55
13. Hasil uji autokorelasi.....	55
14. Model curah hujan VAR(9)	56
15. Model Kelembaban udara VAR(9)	56
16. Model suhu udara VAR(9).....	56
17. Hasil ramalan curah hujan Kota Padang tahun 2025	57
18. Surat Pengantar dari BMKG untuk permintaan data curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

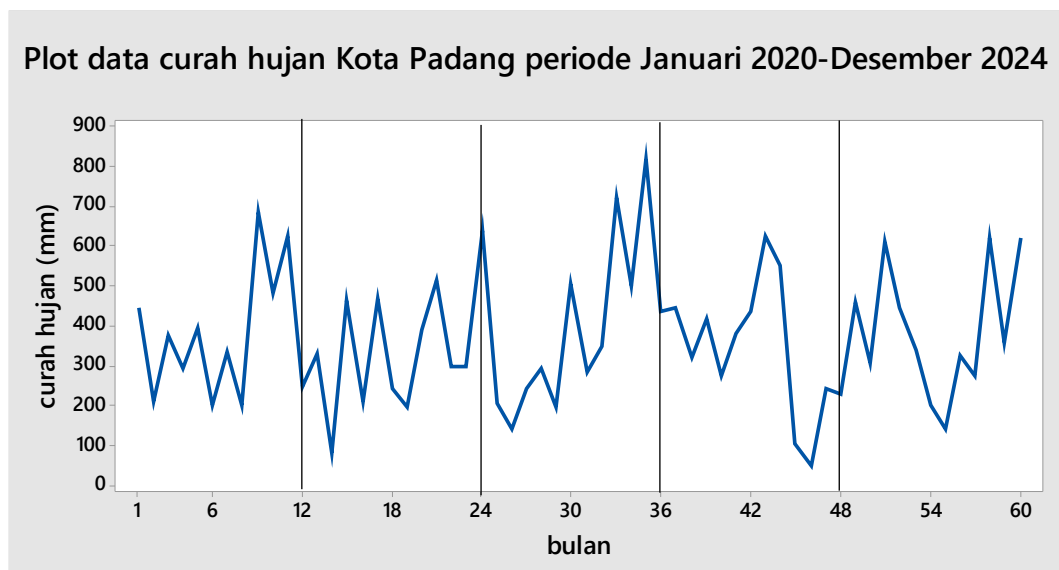
A. Latar Belakang

Cuaca dan iklim merupakan salah satu komponen ekosistem alam sehingga kehidupan manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan tidak terlepas dari pengaruh alam dengan segala prosesnya. Cuaca dan iklim memiliki hubungan dinamis terhadap unsur-unsur cuaca yang lain seperti kelembaban udara, temperatur udara dan curah hujan (Gunarsih, 2008). Curah hujan merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi berbagai sektor kehidupan masyarakat, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Tingkat curah hujan yang tinggi atau rendah dapat berdampak langsung terhadap aktivitas pertanian, perikanan, transportasi, hingga mitigasi bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Oleh karena itu, informasi mengenai pola dan prediksi curah hujan menjadi hal yang sangat dibutuhkan, khususnya di kota-kota yang memiliki intensitas hujan tinggi seperti Kota Padang.

Perubahan iklim dan ketidakpastian pola cuaca telah menjadi isu global yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti emisi gas rumah kaca, telah mengakibatkan fluktuasi cuaca yang ekstrem dan tidak terduga. Hal ini menciptakan tantangan bagi berbagai sektor, termasuk pertanian, kesehatan, dan infrastruktur, yang harus beradaptasi dengan kondisi yang terus berubah.

Ketidakstabilan pola curah hujan merupakan salah satu dampak signifikan dari perubahan iklim yang semakin dirasakan di berbagai belahan dunia. Perubahan suhu global yang meningkat menyebabkan perubahan dalam siklus hidrologi, yang

berujung pada fluktuasi curah hujan yang ekstrem. Hal ini dapat mengakibatkan periode hujan yang sangat lebat diikuti oleh kekeringan yang berkepanjangan, menciptakan tantangan besar bagi pertanian dan ketahanan pangan. Dampak dari ketidakstabilan pola curah hujan ini tidak hanya terbatas pada sektor pertanian, tetapi juga mempengaruhi kesehatan masyarakat dan ekosistem. Perubahan dalam pola curah hujan dapat meningkatkan risiko penyebaran penyakit, serta mengganggu habitat alami bagi berbagai spesies. Dengan demikian, ketidakstabilan ini berpotensi mengancam keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem.



Gambar 1. Plot data curah hujan Kota Padang periode Januari 2020 - Desember 2024

Dari grafik terlihat bahwa curah hujan di Kota Padang berfluktuasi cukup tinggi dari bulan ke bulan, dengan nilai terendah berada di bulan Oktober 2023 sebesar 44,8 mm dan nilai tertinggi di bulan November 2022 sebesar 819,4 mm. Puncak curah hujan yang cukup tinggi tampak terjadi pada beberapa titik, yang kemungkinan bertepatan dengan musim hujan.

Kota Padang sebagai salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat curah hujan yang tinggi, sering kali menghadapi tantangan berupa banjir dan tanah longsor yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tidak terprediksi. Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Minangkabau, Kota Padang termasuk salah satu kota di Indonesia yang memiliki curah hujan tahunan yang relatif tinggi, dengan rata-rata mencapai lebih dari 4000 mm per tahun dalam lima tahun terakhir. Kondisi ini kerap menimbulkan permasalahan, terutama saat terjadi curah hujan ekstrem yang menyebabkan banjir di beberapa kawasan pemukiman padat dan wilayah perkotaan. Selain itu, fluktuasi curah hujan yang tidak menentu juga berpengaruh terhadap ketahanan pangan dan jadwal tanam petani di sekitar wilayah tersebut.

Akibat dari curah hujan yang tinggi tersebut, Kota Padang mengalami musibah banjir dan tanah longsor di berbagai tempat. Diperlukan metode yang efektif dalam peramalan curah hujan guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih terencana, seperti dalam pengelolaan sumber daya air dan mitigasi risiko bencana. Salah satu pendekatan statistik yang dapat digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data deret waktu seperti curah hujan adalah *Vector Autoregressive* (VAR). VAR memungkinkan analisis hubungan yang berubah dari waktu ke waktu dan dipengaruhi oleh kondisi masa lalu antara beberapa variabel yang saling memengaruhi dalam jangka waktu tertentu, sehingga memberikan hasil yang lebih komprehensif dibandingkan dengan metode peramalan tradisional. Model ini menganggap setiap variabel dalam sistem sebagai fungsi dari *lag* dari semua variabel dalam sistem tersebut. Berdasarkan penjelasan tersebut, peramalan data

runtun waktu curah hujan serta faktor-faktor terkait perlu dilakukan untuk periode mendatang. Peramalan ini mencakup data runtun waktu untuk curah hujan, kelembaban udara, dan temperatur, yang bisa dilakukan menggunakan model runtun waktu tunggal (univariat) atau secara bersamaan (multivariat). Salah satu metode yang dapat digunakan dalam model bersama adalah *Vector Autoregressive* (VAR) (MW & Enders, 1995).

Terdapat banyak penelitian yang menggunakan VAR, salah satunya adalah Desvina (2014) memberikan penjelasan tentang pola curah hujan di Kota Pekanbaru. Pada penelitian tersebut menghasilkan model yang sesuai untuk data curah hujan Kota Pekanbaru. Hasil peramalan menunjukkan bahwa terdapat fluktuasi yang dapat diabaikan dalam jumlah curah hujan setiap harinya. Informasi data curah hujan sangat bermanfaat di berbagai bidang, seperti perairan, transportasi, dan pertanian. Di sektor transportasi, peramalan curah hujan penting untuk menilai kondisi cuaca, apakah cukup aman untuk pengoperasian transportasi, khususnya kendaraan darat. Dalam sektor perairan, data curah hujan digunakan untuk menentukan pergantian musim hujan dan kemarau, yang berguna dalam mengantisipasi masalah seperti kekeringan atau kekurangan air. Secara umum, informasi curah hujan membantu meningkatkan kewaspadaan terhadap potensi dampak negatif yang mungkin timbul, sehingga dapat mencegah kerugian dan bencana.

Peramalan sangat diperlukan dalam berbagai bidang, yaitu ketika suatu prediksi masa depan harus diikutsertakan dalam proses pengambilan keputusan. Sebagai contoh, prediksi tentang pencemaran udara, kualitas air, laju

pengangguran, laju inflasi dan beberapa hal yang berkaitan dengan penentuan kebijakan pemerintah. Peramalan proses menduga sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang. Peramalan curah hujan ini dapat membantu pemerintah dalam mengatasi masalah banjir dengan membuat sistem perairan yang lebih efisien dan membantu petani dalam membuat sistem irigasi. Serta memudahkan Pemerintah dalam menentukan kebijakan, proses pengambilan keputusan dan membuat rencana di masa depan. Melalui penelitian ini, diharapkan kontribusi dalam pengembangan metode peramalan yang lebih baik serta implementasi hasilnya dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat Kota Padang, khususnya dalam upaya mitigasi bencana dan perencanaan lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa bentuk model curah hujan di Kota Padang dengan menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR)?
2. Bagaimana hasil peramalan curah hujan di Kota Padang dengan menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR) di tahun 2025?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk membentuk model curah hujan di Kota Padang dengan menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR) di tahun 2025.

2. Untuk mengetahui hasil peramalan curah hujan Kota Padang tahun 2025 dengan metode *Vector Autoregressive* (VAR).

D. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan terkait metode *Vector Autoregressive* (VAR)
2. Dapat menjadi sarana informasi bagi Pemerintah sehingga dapat mengambil keputusan terkait bidang pertanian, transportasi dan mitigasi bencana.
3. Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan disimpulkan bahwa model VAR untuk pemodelan curah hujan Kota Padang yang sesuai yaitu VAR(9) dengan model sebagai berikut:

$$\begin{aligned}CH_t = & 14,26645 + 0,141728CH_{t-1} + 0,20332CH_{t-2} - 0,429307CH_{t-3} \\& - 0,189028CH_{t-4} - 0,218382CH_{t-5} - 0,015032CH_{t-6} \\& + 0,114697CH_{t-7} - 0,118532CH_{t-8} + 0,325444CH_{t-9} \\& - 26,26586SUHU_{t-1} + 0,381012SUHU_{t-2} + 10,34787SUHU_{t-3} \\& + 4,33742SUHU_{t-4} - 0,945959SUHU_{t-5} + 19,03922SUHU_{t-6} \\& - 2,603107SUHU_{t-7} + 17,29202SUHU_{t-8} - 1,356186SUHU_{t-9} \\& - 62,87114KU_{t-1} + 65,9268KU_{t-2} - 2,09786KU_{t-3} \\& - 16,90213KU_{t-4} - 128,7202KU_{t-5} + 54,65208KU_{t-6} \\& + 110,2958KU_{t-7} + 53,73069KU_{t-8} - 118,0814KU_{t-9}\end{aligned}$$

Berikut data hasil peramalan dan data aktual curah hujan Kota Padang tahun 2025:

Bulan	Hasil ramalan	Data Aktual
Januari	178,79	540,2
Februari	247,71	340,2
Maret	247,69	580
April	159,23	374,7
Mei	183,52	231,6
Juni	88,9	422,9
Juli	384,61	382,9

Agustus	302,47	370,8
September	369,3	451,1
Oktober	123,93	170,3
November	286,32	1159,2
Desember	255,52	-

Hasil peramalan menunjukkan bahwa pola curah hujan di Kota Padang memiliki fluktuasi signifikan sepanjang tahun. Curah hujan tertinggi diperkirakan akan terjadi pada periode Juli, Agustus, dan September, dengan puncaknya pada bulan Juli sebesar 384,6385 mm. Sebaliknya, curah hujan terendah diprediksi akan terjadi pada bulan Juni dengan intensitas 88,89712 mm, disusul oleh bulan Oktober.

Hasil perbandingan antara data prediksi dan data aktual menunjukkan bahwa hanya seitar 2-3 periode dengan tingkat kedekatan yang baik. Kondisi ini mengindikasikan bahwa performa model dalam memetakan pola curah hujan masih rendah dan memerlukan evaluasi lebih lanjut terhadap parameter maupun pendekatan yang digunakan.

B. Saran

Ketidaksesuaian antara sebagian besar hasil prediksi menunjukkan bahwa performa model masih terbatas dalam merepresentasikan dinamika curah hujan. tingkat ketidaksesuaian prediksi dapat disebabkan oleh variabilitas iklim atau kejadian ekstrem. Oleh karena itu, penggunaan variabel tambahan seperti data cuaca dan iklim lainnya dapat dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arumsari, M. &. (2021). Peramalan Data Runtun Waktu menggunakan Model Hybrid Time Series Regression-Autoregressive Integred Moving Average. *Jurnal Siger Matematika* , 2(1), 1-12.
- Baltagi, B. H. (2011). *Econometrics (5th ed)*. Springer.
- Basuki, A. T. (2018). *Bahan Ajar: Aplikasi Model VAR Dalam Ekonomi*. Yogyakarta.
- Benyamin, L. (2002). *Dasar-dasar Klimatologi* . Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994). *Time Series Analysis Forecasting and Control* .
- Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (2016). *Introduction to Time Series and Forecasting*. New York: Springer.
- Brooks, C. (2019). *Introductory Econometrics for Finance (4th ed)*. Cambridge University Press.
- Chatfield, C. (2003). *The Analysis of Time Series: An Introduction (6th ed)*. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC
- Desmona, D., Tursina, & Irwansyah , M. A. (2018). Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 6(4), 145-149.
- Desvina, A. P., & Ratnawati. (2014). Penerapan Model Vector Autoregressive (VAR) untuk Peramalan Curah Hujan Kota Padang. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 11(2), 151-159.
- Enders, W. (1995). *Basic Econometric Time Series*. New York: Willey and Sons, Inc.
- Enders, W. (2014). *Applied Econometrics Time Series (4th ed)*. Wiley.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25 (9th ed)*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Model and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 424-438.

- Greene, W. H. (2018). *Econometrics Analysis (8th ed)* . Pearson.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics (4th ed)*. New York: Gary Burke.
- Gunarsih, A. K. (2008). *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman* . Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hanke, J. E., & Dean, W. W. (2005). *Bussiness Forecasting*. Pearson Prencite Hall.
- Hidayatullah. (2011). Model Vector Autoregressive dan Penerapannya Untuk Analisis Pengaruh Harga Migas Terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) . *Skripsi Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*.
- Khikmah, N. (2021). *Peramalan Curah Hujan Kabupaten Kudus Dengan Metode VAR (Vector Autoregressive)*. Semarang: Univeristas Islam Negeri Walisongo.
- Kuncoro, M. (2013). *Metode Kuantitatif: Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi*. UPP STIM YKPN.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. RAJA Grafindo Persada.
- Makridakis, S., Wheelwright, S., & McGee, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan (Kedua)*. Erlangga.
- Mattalunru, M. R., Annas, S., & Aidid, M. K. (2022). Aplikasi Multivariat Adaptive Regression Spliness (MARS) Untuk Mengetahui Faktor yang Mempengaruhi Curah Hujan di Kota Makassar. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 4(1), 9-19.
- Nachrowi, N. D. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nachrowi, N. D. (2008). *Ekonometrika: untuk Analisis Ekonomi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Raja, L. H. (2018). *Pemodelan dan Peramalan Curah Hujan Menggunakan Model GSTSARMA-SUR*. Malang: Universitas Brawijaya.

- Sinay, L. J. (2014). Pendekatan Vector Error Correction Model untuk Analisa Hubungan Inflasi BI Rate dan Kurs Dollar Amerika Serikat . *Jurnal Barekeng*, 8(2), 9-18.
- Sorin Vlad, P. P. (2010). Chaos Models in Economics. *Jurnal Of Computing*, Volume 2, 79-83.
- Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). Boston: Pearson Addison Wesley.
- Widarjono, A. (2007). *Ekonometrika Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis Edisi Kedua*. Yogyakarta: Ekonisia.
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan Eviews*. Yogyakarta.
- Windasari, W. (2018). Pendekatan *Vector Autoregressive* (VAR) Dalam Hubungan Harga Saham Sektor Infrastruktur Dan Manufaktur. *AdMathEdu*, 107-109.
- Wooldbridge, J. M. (2020). *Introductory Econometrics: A Modern Approach (7th ed)*. Cengage Learning.