

ANALISIS DERET WAKTU CURAH HUJAN DAN KLASIFIKASI IKLIM DI KOTA PADANG PANJANG

MUHAMMAD HISYAM, FRANSISKA YUSTIANA

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi
Nasional, Bandung, Jawa Barat, Indonesia
Email: muhammadhisyam229@gmail.com

ABSTRAK

Pada tahun 2012-2021, Kota Padang Panjang memiliki rata-rata curah hujan tertinggi mencapai 146.9 mm di bulan Januari 2015. Kota Padang Panjang berada di daerah ketinggian yang terletak antara 650-850 m di atas permukaan laut, berada pada kawasan pegunungan yang berhawa sejuk dengan suhu udara maksimum mencapai 26.1°C dan suhu udara minimum 21.8°C. Penelitian ini berfokus pada Analisis Deret Waktu, Curah Hujan, dan Klasifikasi Iklim di Kota Padang Panjang dengan menggunakan metode ARIMA dan Software Rstudio. Data curah hujan diperoleh dari Stasiun BMKG Kota Padang Panjang. Data curah hujan tahun 2022 digunakan sebagai data validasi. Metode yang digunakan dalam pemodelan adalah metode ARIMA musiman. Berdasarkan nilai AIC dan RMSE dipilih model terbaik yang selanjutnya digunakan untuk meramalkan di tahun 2022. Dari hasil ARIMA didapat model terbaik Arima (14,0,2) dengan nilai AIC sebesar 1160,01 dan RMSE 25,030. Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson yang didapat didominasi oleh vegetasi padang ilalang.

Kata kunci: curah hujan, deret waktu, ARIMA, Schmidt-Ferguson

1. PENDAHULUAN

Peramalan (*Forecasting*) merupakan bagian dari suatu ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. Terdapat dua jenis metode peramalan, yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif (Makridakis et al., 1998). Terdapat perbedaan dari ke dua metode tersebut antara lain adalah peramalan kualitatif yang bersifat subjektif, karena peramalan ini sesuai intuisi seseorang, sedangkan peramalan kuantitatif dilakukan secara matematis yang beragam dengan acuan data kuantitatif pada masa sebelumnya.

Metode ARIMA merupakan metode yang digunakan untuk data yang memiliki karakteristik linear (Janardhanan & Barrett, 2017). Maka dari itu terdapat empat jenis pola data dalam deret waktu yang perlu diperhatikan, agar hasil dari analisis deret waktu sesuai dengan yang sebenarnya. Empat jenis pola data tersebut antara lain pola tren, pola horizontal, pola siklis dan pola musiman (Makridakis et al., 1998). Pola dapat terjadi jika dalam data terdapat kenaikan maupun penurunan jangka panjang. Pola horizontal dapat terjadi jika data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Pola siklis dapat terjadi jika data mengalami kenaikan maupun penurunan dengan periode yang tidak tetap. Sedangkan pola musiman terjadi ketika deret waktu dipengaruhi oleh suatu faktor musiman (misalkan: bulan atau tahun tertentu).

2. METODOLOGI

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, menganalisis data curah hujan menggunakan *Software Rstudio*. Kedua, menganalisis deret waktu pada data curah hujan selama 10 tahun di Kota Padang Panjang. Ketiga, menganalisis data curah hujan untuk mengetahui perubahan pola yang terjadi di wilayah Kota Padang Panjang. Keempat, menghitung bulan basah dan kering untuk menentukan musim kering dan musim basah berdasarkan teori klasifikasi Schmidt-Ferguson.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengumpulan Data

Data curah hujan maksimum di Kota Padang Panjang yang didapat selama 10 tahun (2012-2021) akan digunakan untuk pemodelan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan di Kota Padang Panjang (2012-2022)

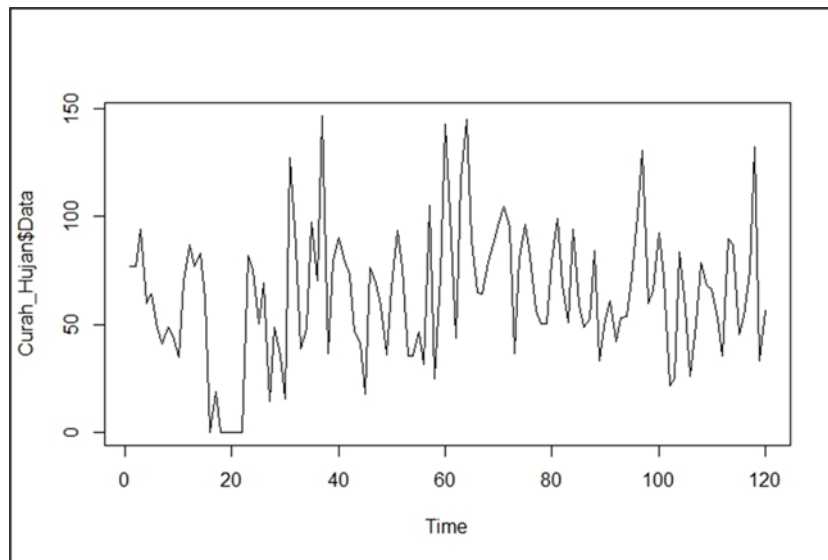
BULAN	TAHUN										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	77	77	50,6	146,9	36,2	101,5	36,5	59	130,8	68	84
Febuari	77	105	69	36,3	67,3	43,5	81	49	60	66,5	112
Maret	104	62	14,6	80	93,4	117	96,5	52,5	65,7	52,5	68,2
April	60	0	48,5	90,1	76,4	145,1	81,5	84	92,7	35,6	38,5
Mei	64	19	35,3	80,6	35,3	89,3	56,5	33	72	90	62,5
Juni	48	0	15,4	73	35,2	65	50,5	52,5	21,4	86,8	123
Juli	41	0	127,5	46,7	46,4	64	50,5	61	25	45,5	30,8
Agustus	49	0	85,6	41,7	31,5	79	79	42	83,6	54	33,8
September	45	0	38,5	17,7	105,5	87	99	53	57,6	74,9	70,7
Oktober	35	0	48	76,4	24,7	97,7	68,5	54	25,8	132,5	130,1
November	70	82	97,7	69,3	72,5	104,7	50,7	71,5	50,2	33,1	64
Desember	87	75,5	70,3	58,8	143,2	95,5	104	101	78,9	56,4	77

Data tabel di atas merupakan data Curah Hujan selama 11 tahun (2012-2022) di Kota Padang Panjang. Data 10 tahun (2012 – 2021) akan digunakan untuk analisa deret waktu sehingga dapat memodelkan curah hujan di Kota Padang Panjang. Sedangkan untuk tahun 2022 akan digunakan sebagai data validasi. Data yang diperoleh merupakan hasil dari Stasiun BMKG Kota Padang Panjang.

3.2 Analisis Data Curah Hujan menggunakan *Software Rstudio*

3.2.1 Analisis Deret Waktu

Dalam pembuatan deret waktu (*time series*) digunakan data curah hujan selama 10 tahun (2012-2021) yang dapat dilihat pada Gambar 1. Data tersebut digunakan untuk mengetahui pola deret waktu yang akan digunakan pada penelitian. Dengan menggunakan *Software Rstudio* didapatkan hasil analisis deret waktu (*time series*) seperti pada Gambar 1.

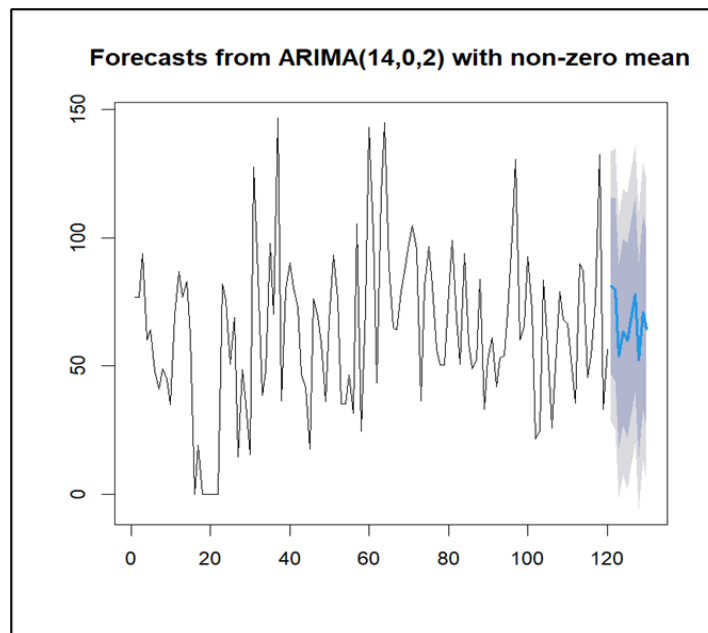


Gambar 1. Deret Waktu Curah Hujan Tahun 2012 – 2021

3.2.2 Perbandingan Data Curah Hujan Hasil Prediksi dengan Data Validasi

Setelah data dinyatakan stasioner melalui uji ADF, diperoleh model ARIMA (1,0,0) dan ARIMA (14,0,2) yang sudah layak untuk dilakukan prediksi (*forecasting*) melalui uji diagnostic *Ljung-Box*. Sehingga mendapatkan bentuk persamaan model terbaik yaitu sebagai berikut.

$$Y_t = 63,8850 + 1,0195Y_{t-1} - 0,6724Y_{t-2} + 0,4077Y_{t-3} - 0,0385Y_{t-4} - 0,0705Y_{t-5} + 0,0856Y_{t-6} - 0,1954Y_{t-7} + 0,0867Y_{t-8} - 0,1209Y_{t-9} + 0,1868Y_{t-10} + 0,3714Y_{t-11} - 0,3010Y_{t-12} + 0,2501Y_{t-13} - 0,2334Y_{t-14} - 0,7137e_{t-1} + 0,3438e_{t-2}$$



Gambar 2. Grafik Hasil Prediksi

Hasil prediksi curah hujan pada tahun 2022 dapat dilihat pada garis yang berwarna biru, dimana pada grafik tersebut dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 mengalami fluktuasi curah hujan yang cukup jelas.

Tabel 2. Perbandingan Data Validasi 2022 dengan Hasil Prediksi

Bulan	Data Validasi 2022	Residuals	Prediksi
Januari	84	2,9	81,10
Febuari	112	32,07	79,93
Maret	68,2	14,45	53,75
April	38,5	-24,83	63,33
Mei	62,5	2,58	59,92
Juni	123	54,85	68,15
Juli	30,8	-47,12	77,92
Agustus	33,8	-18,58	52,38
September	70,7	-0,25	70,95
Oktober	130,1	65,67	64,43
November	64	-8,84	72,84
Desember	77	20,23	56,77

3.3 Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson

Tabel 3. Kriteria Curah Hujan Berdasarkan Bulan

Bulan	Tahun									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	BL	BL	BK	BB	BK	BB	BK	BK	BB	BL
Febuari	BL	BB	BL	BK	BL	BK	BL	BK	BL	BL
Maret	BB	BL	BK	BL	BL	BB	BL	BK	BL	BK
April	BL	BK	BK	BL	BL	BB	BL	BL	BL	BK
Mei	BL	BK	BK	BL	BK	BL	BK	BK	BK	BL
Juni	BK	BK	BK	BL	BK	BL	BK	BK	BL	BL
Juli	BK	BK	BB	BK	BK	BL	BK	BL	BK	BK
Agustus	BK	BK	BL	BK	BK	BL	BL	BK	BL	BK
September	BK	BK	BK	BK	BB	BL	BL	BK	BK	BL
Oktober	BK	BK	BK	BL	BK	BL	BL	BK	BK	BB
November	BL	BL	BL	BL	BL	BB	BK	BL	BK	BK
Desember	BL	BL	BL	BK	BB	BL	BB	BB	BL	BK
Jumlah										
Bulan Basah	1	1	1	1	2	4	1	1	2	2
Bulan Kering	5	7	7	5	6	1	5	8	5	6
Bulan Lembab	6	4	4	6	4	7	6	3	6	4

Keterangan :

1. Bulan Kering (BK) : Bulan dengan curah hujan < 60 mm
2. Bulan Basah (BB) : Bulan dengan curah hujan > 100 mm
3. Bulan Lembab (BL) : Bulan dengan Curah Hujan antara 60-100 mm

Tabel 4. Perhitungan Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson

Tahun	Bulan Basah	Bulan Kering	Rata-Rata Bulan Basah	Rata-Rata Bulan Kering	Q (%)	Tipe Iklim	Keterangan	Vegetasi
2012	1	5	0,1	0,5	500	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2013	1	7	0,1	0,7	700	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2014	1	7	0,1	0,7	700	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2015	1	5	0,1	0,5	500	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2016	2	6	0,2	0,6	300	F	Kering	Hutan Sabana
2017	4	1	0,4	0,1	25	B	Basah	Hutan Hujan Tropika
2018	1	5	0,1	0,5	500	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2019	1	8	0,1	0,8	800	H	Kering Ekstrim	Padang Ilalang
2020	1	5	0,1	0,5	500	G	Sangat Kering	Padang Ilalang
2021	1	6	0,1	0,6	600	G	Sangat Kering	Padang Ilalang

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan dan analisis yang telah dilakukan pada analisis deret waktu curah hujan selama 10 tahun (2012-2021) menggunakan *Software Rstudio* didapatkan pola curah hujan Horizontal atau dapat dikatakan Stasioner, yang di mana curah hujan tersebut berfluktuasi di antara nilai rata-rata. Karakteristik iklim menurut Schmidt-Ferguson di Kota Padang Panjang selama 10 tahun (2012-2021) didominasi oleh tipe G dengan vegetasi padang ilalang. ARIMA yang dapat dimodelkan pada deret waktu gabungan AR (*Auto Regressive*) dan MA (*Moving Average*) yang lulus uji dan paling sesuai adalah model ARIMA (14,0,2) dengan nilai AIC (*Akaike Information Criterion*) sebesar 1167,56 dan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 26,792. Dalam perbandingan data curah hujan dari hasil pemodelan Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) dengan hasil pemodelan curah hujan menggunakan *Software Rstudio* memiliki perbedaan yang cukup signifikan antara data hasil validasi dengan prediksi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor residual maupun curah hujan yang tidak menentu tiap bulannya.

Hasil penelitian klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson menunjukkan lebih banyak bulan kering dan bulan lembab dibandingkan bulan basah. Hal ini menunjukkan bahwa di Kota Padang Panjang tidak cocok untuk dilakukan klasifikasi iklim Schmidt-Ferguson karena kurang membantu sistem pertanian. Disarankan melakukan klasifikasi iklim menurut Oldeman atau Mohr. Disarankan untuk melakukan analisis curah hujan dengan menggunakan metode SARIMA untuk mendapatkan perbandingan hasil yang lebih ideal dalam memprediksi curah hujan di tahun

berikutnya dengan data curah hujan yang digunakan sebagai data utama hidrologi sebaiknya lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung penelitian ini dan membantu penulis melakukan banyak penelitian. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penulis. Penelitian ini akan sangat membantu untuk pengetahuan dan masa depan yang lebih baik. Tidak ada dana yang diterima untuk melakukan penelitian ini. Para penulis menyatakan bahwa tidak ada persaingan untuk kepentingan finansial atau hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam makalah ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, L., Kanth, R. H., Parvaze, S., & Mahdi, S. S. (2017). Measurement of Atmospheric Pressure. Dalam *Experimental Agrometeorology: A Practical Manual* (hal. 75-81). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69185-5_11
- Al Farikhi, A. H., & Darsyah, M. Y. (2018). Perbandingan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) dan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Curah Hujan di Provinsi Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus, 1*, 471-478.
- Anonim. (2023). *Alat Ukur Curah Hujan*. Diambil kembali dari MAFIKR: <https://masfikir.com/alat-ukur-curah-hujan/>
- Cryer, J. D. (1986). *Time Series Analysis*. Boston: Duxbury Press.
- Damanik, R. A. (2022). *Analisis Karakteristik dan Klasifikasi Curah Hujan di Kota Bandung*. Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Faridah, S. N., Useng, D., & Wibowo, C. (2012). Analisis Sebaran Spasial Iklim Klasifikasi Schmidt-Ferguson Kabupaten Bantaeng. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2012*, 324-332.
- Ferdinans, H. (2016). *Cara Instalasi Alat Penakar Curah Hujan Observatorium*. Slideshare
- Heizer, J., & Render, B. (2011). *Operations Management*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Janardhanan, D., & Barrett, E. (2017). CPU Workload Forecasting of Machines in Data Centers Using LSTM Recurrent Neural Networks and ARIMA Models. *12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST)*, (hal. 55-60). Cambridge, UK. <https://doi.org/10.23919/ICITST.2017.8356346>
- Kholida, S. (2023). *Penakar Hujan Type Hellman*. Diambil kembali dari Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan: <https://iklim.sumsel.bmkg.go.id/penakar-hujan-type-hellman/>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications* (3rd ed.). Hoboken: Wiley.
- Nurhikmat, T. (2018). *Single Moving Average Menggunakan R*. Diambil dari INFO STATISTICS: <http://infostatistical.blogspot.com/2018/01/single-moving-average-menggunakan-r.html>
- Prasetyaningtyas, K. (2023). *Analisis Iklim*. Diambil kembali dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika: <https://www.bmkg.go.id/iklim/informasi-hujan-bulanan.bmkg>
- Rahmanto, E., Rahmabudhi, S., & Kustia, T. (2022). Analisis Spasial Penentuan Tipe Iklim Menurut Klasifikasi Schmidt – Ferguson Menggunakan Metode Thiessen – Polygon di Provinsi Riau. *Buletin GAW Bariri, 3*(1), 34-42. <https://doi.org/10.31172/bgb.v3i1.66>
- Tjasyono, B. (1999). *Klimatologi Umum*. Bandung: ITB.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.