

Peramalan Suhu Rata-Rata Kota Padang Panjang dengan Membandingkan Metode SARIMA dan *Holt-Winter Additive*

Fadhira Vitasha Putri^{1*}, Easbi Ikhsan², Fadhilah Fitri¹

^{1,2}Statistika, Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang, Kota Padang Panjang, Indonesia

Keywords: Holt-Winter,
SARIMA, Temperature

Abstract:

Padang Panjang Municipality, situated at an altitude of 650 to 850 meters above sea level and surrounded by high mountains, experiences significant temperature changes that affect various aspects of life such as public health, agriculture, and tourism. This study aims to forecast the monthly average temperature of Padang Panjang Municipality from January 2017 to December 2023 by comparing SARIMA and Holt-Winters Additive forecasting methods. The results show that the SARIMA method, with an MSD value of 0.2206, is more accurate compared to the Holt-Winters Additive method, which has an MSD value of 0.29821. With the SARIMA model as the best method, the forecast indicates that the highest average temperature in Padang Panjang Municipality will reach 23.1418 degrees Celsius in May 2024. These results are expected to provide a strong basis for planning and decision-making related to the temperature changes occurring in Padang Panjang Municipality.

1. Pendahuluan*

Kota Padang Panjang, yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, berada pada ketinggian sekitar 650 hingga 850 meter dari permukaan laut. Selain itu, Kota Padang Panjang juga terletak di antara gunung-gunung yang tinggi, di mana terdapat Gunung Singgalang, Gunung Merapi, dan juga Gunung Tandikat yang membuat Kota Padang Panjang berudara sejuk serta memiliki perubahan suhu yang cukup signifikan dari waktu ke waktu. Perubahan suhu di kota ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, seperti pertanian, pariwisata, dan kesehatan masyarakat.

Perubahan suhu yang terjadi di Kota Padang Panjang dapat memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat di Kota Padang Panjang. Suhu rendah dapat meningkatkan risiko penyakit flu dan hipotermia (Amri, 2020), terutama pada anak-anak dan orang tua. Sedangkan, suhu yang lebih tinggi dari biasanya dapat menyebabkan stres panas atau *heat stress*, dehidrasi, dan gangguan kesehatan lainnya (Thom & Adi, 2023). Untuk mengantisipasi dampak suhu terhadap kesehatan masyarakat diperlukan peramalan suhu yang akurat untuk melakukan pencegahan dan penyesuaian yang bisa dilakukan.

Menurut Pusat Studi Pertanian (2023), variasi suhu yang terjadi di setiap bulannya dapat mempengaruhi berbagai aktivitas masyarakat, seperti pada sektor pertanian dan sektor pariwisata. Sektor pertanian menjadi salah satu tulang punggung ekonomi yang sangat bergantung pada kondisi iklim. Suhu dingin di bulan-bulan tertentu bisa membuat petani perlu mengubah cara mereka bertani, sementara suhu yang lebih panas bisa memengaruhi hasil tanaman. Selain itu, sektor pariwisata menjadi salah satu sumber pendapatan bagi Kota Padang Panjang. Dengan suhu yang

*Corresponding author.

E-mail address: fadhiravitashaputri@gmail.com



nyaman bisa menarik lebih banyak wisatawan, sementara suhu yang sangat panas atau dingin bisa membuat kunjungan berkurang. Peramalan suhu yang akurat tidak hanya penting untuk kesejahteraan masyarakat lokal, tetapi juga sangat penting bagi sektor pertanian dan pariwisata. Selain itu, peramalan suhu rata-rata sangat penting untuk membantu masyarakat dan pemerintah dalam merencanakan dan mengambil keputusan yang lebih baik.

Untuk melakukan peramalan suhu rata-rata di Kota Padang Panjang terdapat 2 metode yang dapat digunakan yaitu *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dan *Holt-Winters Additive*. Kedua metode ini memiliki pendekatan yang berbeda dalam menangani data *time series* dengan pola musiman, seperti yang terjadi di Kota Padang Panjang. SARIMA adalah pengembangan dari model ARIMA yang mempertimbangkan komponen musiman dalam data (Prianda & Widodo, 2021). Model ini mengkombinasikan komponen AR (*autoregressive*), I (*differencing*), dan MA (*moving average*) untuk memahami perubahan data sepanjang waktu. SARIMA sangat efektif untuk data yang memiliki pola musiman yang teratur, seperti pola data suhu rata-rata di Padang Panjang. Metode *Holt-Winters Additive* adalah salah satu varian dari model *eksponensial smoothing* yang dirancang untuk menangani data dengan tren dan musiman. Metode ini membagi data deret waktu menjadi tiga komponen utama yaitu level, tren, dan musiman, yang kemudian disesuaikan secara terus-menerus berdasarkan data. *Holt-Winters Additive* sangat berguna untuk data yang memiliki tren dan musiman yang aditif.

Para peneliti juga telah banyak melakukan penelitian dengan menggunakan metode SARIMA dan *Holt-Winters Additive*. Diantaranya, penelitian tentang “Meramalkan Curah Hujan dengan menggunakan model SARIMA di Kabupaten Parigi Moutong”. Hasil dari penelitian ini yaitu model SARIMA (1,1,0)(0,1,1)¹² adalah model yang paling baik digunakan, dengan peramalan 12 bulan ke depan yang tertinggi pada bulan Juni 2020. Selanjutnya penelitian tentang “Membandingkan *Holt-Winter Additive* dengan *Damped* dalam Meramalkan Jumlah Pendaftaran Mahasiswa” dengan hasil penelitiannya yaitu lebih baik menggunakan *Holt-Winter Additive* dalam melakukan peramalan pendaftaran mahasiswa. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membandingkan metode SARIMA dengan *Holt-Winter Additive* dalam meramalkan suhu rata-rata Kota Padang Panjang periode Januari 2017 hingga Desember 2023. Dengan membandingkan hasil peramalan dari kedua metode tersebut, diharapkan dapat diperoleh model yang paling akurat dan sesuai untuk digunakan dalam prediksi suhu di Kota Padang Panjang. Disamping itu, berdasarkan hasil yang didapat nantinya diharapkan bisa memberikan saran baik bagi pemerintah maupun masyarakat untuk mengantisipasi perubahan suhu yang terjadi di Kota Padang Panjang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Suhu

Suhu dapat diartikan sebagai keadaan panas atau dinginnya dari suatu udara. Daerah yang beriklim tropis memiliki suhu udara yang tinggi (panas), sedangkan daerah yang ke arah utara dan selatan suhunya semakin rendah (dingin). Suhu ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu jumlah radiasi yang diterima sebuah benda, pengaruh tempat, pembawaan angin, pengaruh ketinggian dari permukaan bumi, dan masih banyak faktor lainnya. Suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata molekul dalam suatu substansi. Dalam konteks atmosfer, suhu mempengaruhi berbagai fenomena meteorologis dan iklim, termasuk tekanan udara, kelembapan, dan pola cuaca. Pemahaman suhu penting untuk mempelajari dampak perubahan iklim terhadap sistem ekologi dan pertanian (Fadholi, 2013).

2.2 SARIMA

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah ilmu dalam memprediksi data *time series* yang dirancang oleh George Box dan Jenkins. SARIMA merupakan pengembangan metode ARIMA untuk dengan pola musiman misalkan data triwulan, bulanan, dan tahunan (Prianda & Widodo, 2021). Metode SARIMA terdiri dari dua komponen yaitu nonmusiman dengan model p, d, q dan musiman dengan model P, D, Q dan juga S , sehingga notasi dari SARIMA yang terbentuk yaitu (Susanti et al., 2024) :

$$(p, d, q)(P, D, Q)^S \quad (1)$$

Keterangan :

p	: Autoregressive non-musiman
q	: Moving Avarage non-musiman
d	: Differencing non-musiman
P	: Autoregressive musiman
Q	: Moving Avarage musiman
D	:Differencing musiman
S	: Periode untuk musiman

Bentuk umum model SARIMA yaitu (Munira Anwar et al., 2021) :

$$\phi_p(\gamma^S)\phi_p(\gamma)(1-\gamma)^d(1-\gamma^S)^D Z_t = \theta_p(\gamma)\theta_Q(\gamma^S)\alpha_t \quad (2)$$

Keterangan :

Z_t	: Pengamatan pada waktu - t
$\phi_p(\gamma^S)$: Autoregressive musiman
$\phi_p(\gamma)$: Autoregressive non-musiman
α_t	: Residual pada waktu - t
$(1-\gamma)^d$: Differencing non-musiman
$(1-\gamma^S)^D$: Differencing musiman
$\theta_p(\gamma)$: Moving Avarage non-musiman
$\theta_Q(\gamma^S)$: Moving Avarage musiman

Tahapan umum yang dilakukan untuk pemodelan SARIMA yaitu :

1. Mengidentifikasi Model
Data yang digunakan harus memenuhi kriteria kestasioneran untuk rata-rata maupun ragam. Jika belum memenuhi kriteria tersebut, dilakukan transformasi data hingga memenuhi kriteria tersebut. Kemudian dilakukan penentuan model tentatif berdasarkan plot ACF dan PACF.
2. Menduga Parameter
Pendugaan parameter didapat dari model dugaan sementara untuk melihat signifikansi parameter.
3. Mendiagnostik Model
Diagnostik model dilakukan untuk pengecekan kelayakan model, dengan pengecekan pada normalitas residual dan *white noise*.
4. Melakukan Peramalan
Setelah model terbaik dilakukan pengecekan terhadap kelayakan model, dilanjutkan dengan melakukan peramalan untuk memperkirakan kejadian dimasa depan.

2.3 Holt- Winter Additive

Metode ini diterapkandalam memprediksi data dari waktu ke waktu dengan pola musiman serta bersifat konstan (Santosa et al., 2019). Metode ini memiliki dua tahapan utama yaitu menghitung nilai pemulusan awal dan peramalan dengan tujuan untuk menghitung nilai pemulusan level, pemulusan tren dan pemulusan musiman (Agriani, 2022). Persamaan yang digunakan untuk menghitung ketiga pemulusan tersebut yaitu :

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-1}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (3)$$

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (4)$$

$$I_t = \gamma(X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-1} \quad (5)$$

$$Y_{t+m} = S_t + mb_t + I_{t-L+m} \quad (6)$$

Keterangan :

S_t : Menghitung nilai pemulusan level

X_t : Nilai aktual

b_t : Menghitung nilai pemulusantrend

I_t : Menghitung nilai pemulusan musiman

Y_{t+m} : Menghitung peramalan

m : Periode yang diramalkan

α, γ, β : Parameter pada penghalusan *trend*

L : Panjang Musiman

2.4 Ukuran Akurasi Peramalan

Pengukuran nilai kesalahan/eror menggunakan *MeanSquaredDeviation* (MSD), MSD yaitu ukuran pengukuran kesalahan peramalan dimana penyebut n tanpa memperhatikan derajat bebas dari model. Perhitungan kesalahan ini digunakan untuk membandingkan peramalan antar metode (Rufaidah & Effindi, 2019) :

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|^2}{n} \quad (7)$$

Dengan :

Y_t : nilai aktual

\hat{Y}_t : nilai *forecast*

3. Metode Penelitian

3.1 Rancangan Penelitian

Kajian ini tergolong non-eksperimen, dimana tanpa memberikan perlakuan kepada objek penelitian, sehingga data yang tersedia diambil dari data yang sudah ada atau (data sekunder). Artikel ini juga menggunakan penelitian kuantitatif karena menggunakan angka dan statistik dalam melakukan analisis data.

3.2 Sumber Data

Kajian ini memanfaatkan data sekunder, yaitu suhu rata-rata Kota Padang Panjang yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistik Kota Padang Panjang. Selain itu, kajian ini juga menggunakan *software* Minitab 2016 dengan variabel data bulanan suhu rata-rata Kota Padang Panjang untuk periode Januari 2017 hingga Desember 2023.

3.3 Metode Analisis

Tahapan analisisnya yaitu:

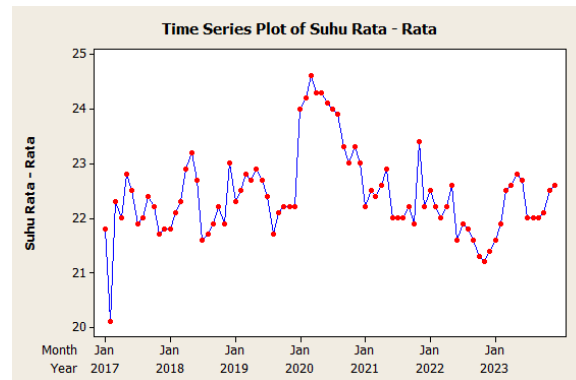
1. Eksplorasi Data
2. Peramalan Model SARIMA
 - a. Mengidentifikasi kestasioneran dalam variansi yang dilihat dari *Box-Cox Transformation* pada metode SARIMA.
 - b. Mengidentifikasi kestasioneran dalam *mean* pada ACF dan PACF non musiman.
 - c. Melakukan *differencing* musiman serta pengecekan ACF dan PACF musiman.
 - d. Menganalisis model dugaan sementara.
 - e. Menentukan model SARIMA yang paling baik dari model dugaan sementara dengan melihat nilai MSD terkecil.
 - f. Melakukan pengujian asumsi uji normalitas residual dan uji *whitenoise* untuk model SARIMA terbaik
3. Peramalan Model *Holt-Winter Additive*
 - a. Melakukan proses *try and error* untuk level, tren, dan musiman pada metode *Holt-Winter Additive*.
 - b. Memilih model terbaik *Holt-Winter Additive* dengan melihat nilai MSD terkecil.
4. Pemilihan Model Terbaik dari Model SARIMA dan *Holt-Winter Additive*

Melakukan perbandingan metode SARIMA dan *Holt-Winter Additive* untuk memilih metode terbaik dari nilai error (MSD) terkecil.
5. Memprediksi 12 bulan kedepan dengan model terbaik yang terpilih.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Eksplorasi Data

Dalam menganalisis *polatime series*, perlu melakukan pengecekan plot data terlebih dahulu. Dari data yang diperoleh yaitu data bulanan Suhu Rata-Rata Kota Padang Panjang periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2023 didapatkan grafik *time series* memiliki pola musiman.

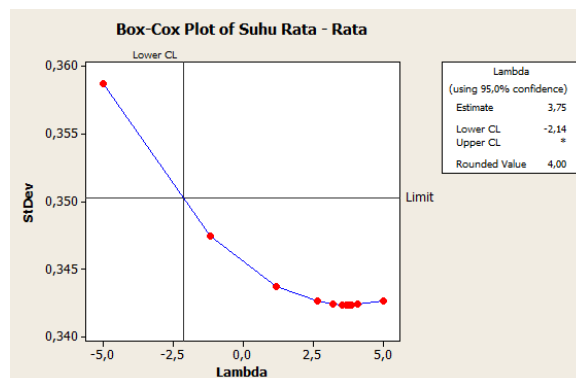


Gambar 1.Plot *Time Series* Suhu Rata-Rata Kota Padang Panjang

Berdasarkan Gambar 1 dapat terlihat bahwa data memiliki pola musiman (*seasonal*), hal ini dikarenakan terjadinya kenaikan dan penurunan suhu yang berulang untuk setiap tahunnya. Rata-rata suhu di Kota Padang Panjang periode Januari 2017 hingga Desember 2023 berada di rentang 20-25 derajat celcius. Dengan Rata-rata minimal yaitu 20,1 derajat celcius pada bulan Februari 2017 sedangkan rata-rata maksimum 24,6 derajat celcius pada bulan Maret 2020.

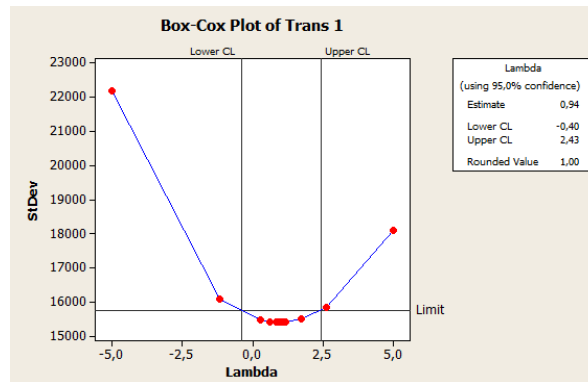
4.2. Metode SARIMA

Hal pertama yang dilakukan dalam melakukan analisis SARIMA yaitu melakukan identifikasi untuk kestasioneran data terhadap variansi menggunakan *Box-Cox Transformation*. Dalam melakukan identifikasi ini, data dianggap stasioner untuk variansi apabila *Rounded Value* yang didapat 1,00.



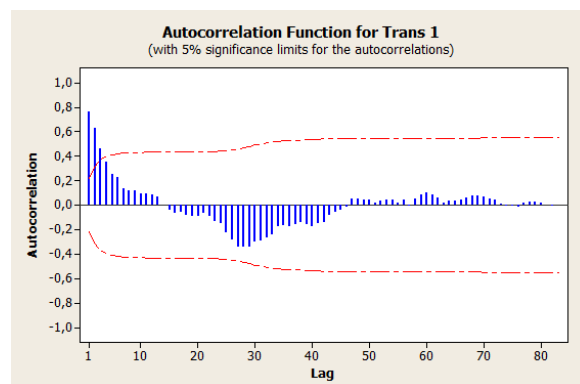
Gambar 2.Plot *Box-Cox Transformation* Suhu Rata-Rata Kota Padang Panjang

Berdasarkan hasil *Box-Cox Transformation* di atas, didapat nilai *Rounded Value*nya 4,00, artinya data belum stasioner terhadap variansi. Agar *Rounded Value* yang dihasilkan bernilai 1,00 sehingga dilakukan transformasi data.



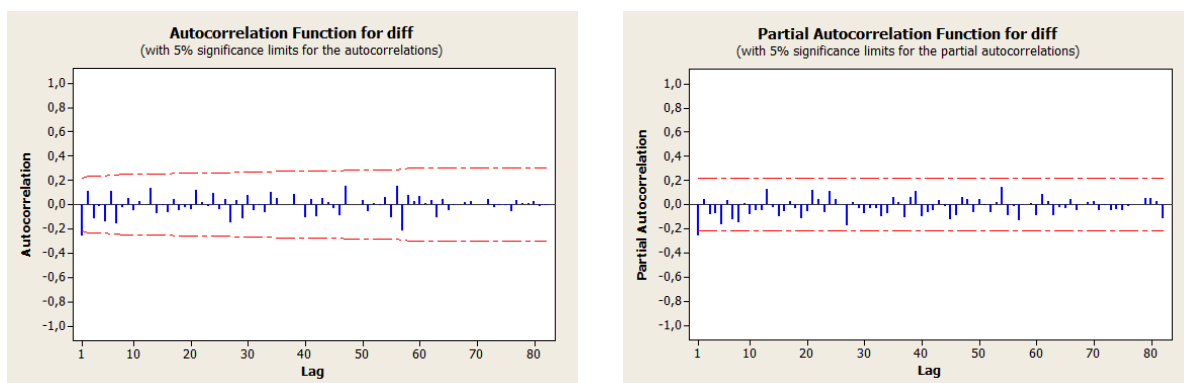
Gambar 3. Plot *Box-Cox* Suhu Rata-Rata Setelahditransformasi 1 kali

Setelah dilakukan transformasi data sebanyak 1 kali, dan dilakukan pengecekan ulang terhadap *Box-Cox Transformation*, maka *RoundedValue* yang didapat sudah bernilai 1,00 sehingga data sudah stasioner untuk variansi. Berikutnya mengidentifikasi kestasioneran untuk rata-rata, melalui pengecekan pada plot ACF dan PACF. Berdasarkan suhu rata-rata Kota Padang Panjang didapatkan 3 lag awal berturut-turut berada di luar garis selang kepercayaan, seperti pada gambar dibawah.



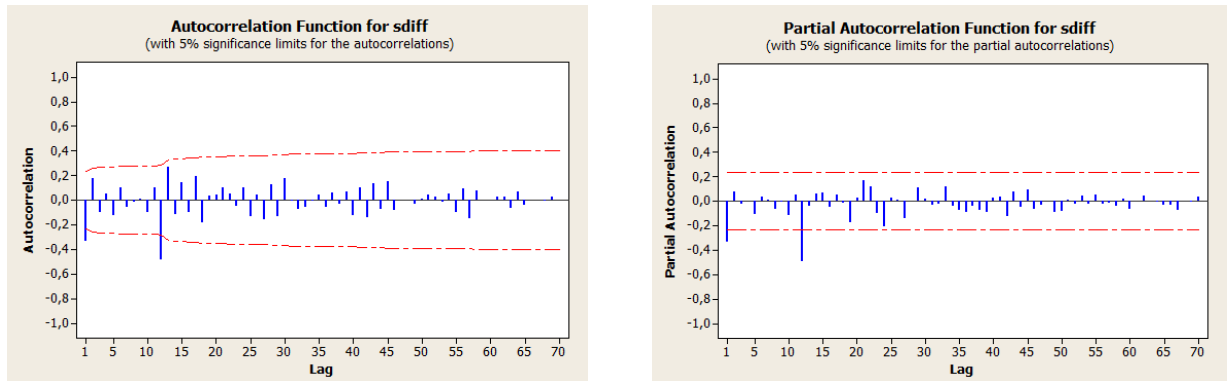
Gambar 4. Plot ACF Sebelum *Differencing*

Karena 3 lag awal berada di luar garis selang kepercayaan, dilakukan proses differencing. Dan dilakukan pengecekan ulang terhadap ACF dan PACF.



Gambar 5. Plot ACF dan PACF Non Musiman Setelah *Differencing*

Masing-masing ACF dan PACF hanya 1 lag berada di luar garis selang kepercayaan, sehingga data sudah stasioner terhadap mean atau rata-rata. Sehingga dapat disimpulkan pada PACF 1 lag yang keluar maka $p = 1$, sedangkan pada grafik ACF juga 1 lag yang keluar, $q = 1$. Dan dilakukan differencing pada data non-musiman sebanyak 1 kali, maka $d=1$. Berikutnya, karena datanya musiman maka dilakukan differencing. Differencing dilakukan untuk lag ke 12 karena periode data yang digunakan adalah tahunan.



Gambar 6. Plot ACF dan PACF Musiman

Berdasarkan ACF dan PACF musiman, masing-masing 1 lag musiman berada di luar garis selang kepercayaan di lag 12. Darisini, dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai P dan Q adalah 1. Differencing musiman dilaksanakan satu kali, sehingga nilai D adalah 1. Dari hasil ACF dan PACF non-musiman / musiman data Suhu Rata-Rata Kota Padang Panjang didapat dugaan model sementara $(p, d, q)(P, D, Q)^s = (1,1,1)(1,1,1)^{12}$. Dari model sementara yang diperoleh, terdapat beberapa model dugaan. Model dugaan ini akan diuji signifikansi terhadap parameter, yang mana jika $p\text{-value} < 0,05$ sehingga sudah signifikan.

Tabel 1. Model Dugaan Sementara

Model	Hasil Pengujian		Signifikansi
	Parameter	p-value	
SARIMA (1,1,1)(1,1,1) ¹²	AR (1)	0,193	Tidak Signifikan
	SAR (12)	0,043	Signifikan
	MA (1)	0,810	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
SARIMA (0,1,1)(1,1,1) ¹²	SAR (12)	0,027	Signifikan
	MA (1)	0,001	Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
SARIMA (1,1,0)(1,1,1) ¹²	AR (1)	0,000	Signifikan
	SAR (12)	0,054	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
SARIMA (1,1,1)(0,1,1) ¹²	AR (1)	0,281	Tidak Signifikan
	MA (1)	0,723	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
SARIMA (1,1,1)(1,1,0) ¹²	AR (1)	0,154	Tidak Signifikan
	SAR (12)	0,000	Signifikan
	MA (1)	0,771	Tidak Signifikan
SARIMA (2,1,1)(1,1,1) ¹²	AR (1)	1,000	Tidak Signifikan
	AR (2)	0,848	Tidak Signifikan
	SAR (12)	0,056	Tidak Signifikan
	MA (1)	0,779	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
SARIMA (1,1,2)(1,1,1) ¹²	AR (1)	0,870	Tidak Signifikan

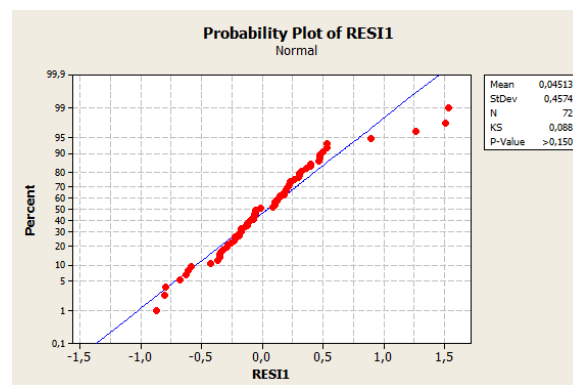
	SAR (12)	0,040	Signifikan
	MA (1)	0,825	Tidak Signifikan
	MA (2)	0,954	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
	AR (1)	0,000	Signifikan
SARIMA (1,0,1)(1,1,1) ¹²	SAR (12)	0,036	Signifikan
	MA (1)	0,016	Signifikan
	SMA (12)	0,000	Signifikan
	AR (1)	0,520	Tidak Signifikan
SARIMA (1,1,1)(1,0,1) ¹²	SAR (12)	0,018	Signifikan
	MA (1)	0,759	Tidak Signifikan
	SMA (12)	0,079	Tidak Signifikan

SARIMA (0,1,1)(1,1,1)¹² dan SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹² masing-masing mempunyai P-Value < 0.05. Kemudian dilakukan pengujian nilai *Mean Squared Deviation* (MSD) dengan nilai minimum.

Tabel 2. MSE Pengukuran Model

Model	MSD
SARIMA (0,1,1)(1,1,1) ¹²	0,2481
SARIMA (1,0,1)(1,1,1) ¹²	0,2206

SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹² adalah yang memiliki MSD terkecil. Setelah itu, dilakukan pengecekan terhadap normalitas residual dan *white noise*.



Gambar 7. Uji Normalitas Residual

Dari uji normalitas residual didapat nilai P-Value > 0,150, sehingga terima H_0 . Yang mana artinya asumsi normalitas untuk model ini terpenuhi.

Tabel 3. Uji White Noise

Model	<i>Ljung - Box</i>			
	Lag	P-Value	Keputusan	Kesimpulan
(1,0,1)(1,1,1) ¹²	12	0,451	H_0 diterima	<i>White noise</i>
	24	0,484	H_0 diterima	<i>White noise</i>
	36	0,616	H_0 diterima	<i>White noise</i>
	48	0,782	H_0 diterima	<i>White noise</i>

Berdasarkan hasil *Ljung-Box* di atas, p-value yang diperoleh yaitu 0.451, 0.484, 0.616, 0.782. Karena semuanya lebih besar dari 0,05, sehingga model sesuai dengan asumsi *white noise*.

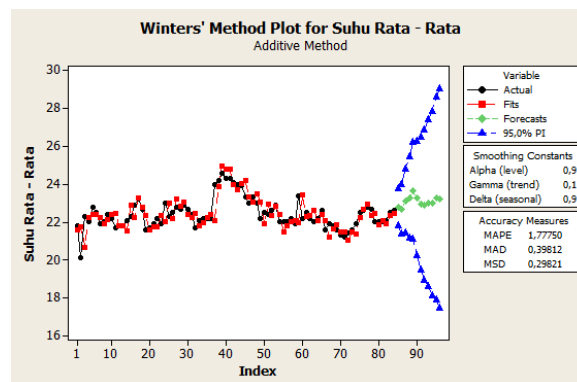
4.3. Metode Holt-Winter Additive

3 buah parameter yang digunakan dalam metode *Holt-Winter's Additive* adalah level, tren, dan musiman. Pada metode ini dilakukan percobaan yang berulang dan bervariasi untuk mendapatkan nilai error terkecil dari skala yang digunakan 0,1 hingga 0,9.

Tabel 4. Model Parameter Testing

No	α	β	δ	MAPE	MAD	MSD
1	0,5	0,2	0,9	2,07478	0,46639	0,37525
2	0,5	0,5	0,5	2,08778	0,46974	0,34907
3	0,9	0,6	0,1	2,04491	0,45792	0,39054
4	0,1	0,1	0,8	2,87067	0,64665	0,7472
5	0,9	0,1	0,9	1,7775	0,39812	0,29821
6	0,5	0,2	0,7	1,98021	0,44505	0,34039
7	0,7	0,3	0,9	2,06212	0,46272	0,36684
8	0,7	0,3	0,6	1,92988	0,4331	0,32779
9	0,8	0,4	0,9	2,08453	0,46743	0,38913
10	0,9	0,9	0,9	2,64398	0,59276	0,62654

Berdasarkan nilai MSD terkecil diperoleh model yang terbaik dengan $\alpha = 0,9$; $\beta = 0,1$; $\delta = 0,9$ yang menghasilkan nilai MAPE 1,77750, nilai MAD 0,39812, dan nilai MSD 0,29821. Setelah itu, ditampilkan plot hasil dari *Holt-Winter's Additive* yang disertai dengan nilai MAPE, MAD, dan MSD nya.



Gambar 8. Hasil HWA Terbaik Metode Holt-Winter's Additive

4.4. Perbandingan Metode SARIMA dan Holt-Winter Additive

Tabel 5. Perbandingan Nilai MSD

No	Metode	MSD
1	SARIMA	0,2206

2	Holt - Winter Additive	0,29821
---	------------------------	---------

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai MSD SARIMA yaitu 0,2206 dan MSD *Holt-Winter Additive* 0,29821. Dari hasil ini nilai MSD SARIMA lebih kecil daripada MSD *Holt-Winter Additive*. Sehingga SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹² dipilih sebagai model terbaik untuk peramalan karena memiliki nilai MSD terkecil. Model terbaik yang terpilih ini dapat digunakan untuk melakukan peramalan suhu rata-rata Kota Padang Panjang.

4.5. Peramalan dengan Model Terbaik

Peramalan terbaik adalah menggunakan SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹². Oleh karena itu, dilakukan peramalan terhadap suhu rata-rata Kota Padang Panjang selama 12 bulan ke depan mulai dari Januari 2024-Desember 2024.

Tabel 6. Peramalan Suhu Rata-Rata Periode Januari 2024 – Desember 2024

Bulan	Hasil Peramalan
Januari	22,6892
Februari	22,4496
Maret	22,7255
April	22,7944
Mei	23,1418
Juni	22,4643
Juli	22,3407
Agustus	22,2117
September	22,2132
Oktober	22,0256
November	22,1159
Desember	22,1136

5. Kesimpulan

Metode peramalan yang digunakan untuk data bulanan suhu rata-rata Kota Padang Panjang periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2023 yaitu SARIMA dan *Holt-Winter Additive*. Metode SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹² memiliki nilai MSD 0.2206, sedangkan *Holt-Winter Additive* 0,29821. Metode peramalan yang terbaik didapat dari nilai *error* atau MSD terkecil, yaitu SARIMA (1,0,1)(1,1,1)¹². Setelah didapat model terbaik, maka dilanjutkan dengan memprediksi 12 bulan yang akan datang. Berdasarkan hasil peramalan suhu rata-rata tertinggi Kota Padang Panjang pada bulan Mei 2024 yaitu sebanyak 23.1418 derajat celsius. Hasil peramalan ini diharapkan dapat berguna bagi masyarakat maupun pemerintah dalam mengantisipasi perubahan suhu yang terjadi di Kota Padang Panjang.

References

- Agriani, S. (2022). Evaluasi Algoritma Peramalan Exponential Smoothing dan Holt-Winter's Additive dalam Data Mining. *Seminar Nasional CORIS 2022*, 3, 554–560. <https://corisindo.stikom-bali.ac.id/penelitian/index.php/semnas/article/view/117%0Ahttps://corisindo.stikom-bali.ac.id/penelitian/index.php/semnas/article/download/117/87>
- Fadholi, A. (2013). Uji Perubahan Rata-Rata Suhu Udara Dan Curah Hujan Di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 14(1), 11–25. <https://doi.org/10.33830/jmst.v14i1.309.2013>
- Munira Anwar, M., Khalilah Nurfadilah, & Wahidah Alwi. (2021). Penerapan Metode SARIMA untuk Peramalan Jumlah Pengunjung Wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Maros. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.31605/jomta.v3i1.1221>
- Pertanian, P. S. (2023). *Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian*. <https://upland.psp.pertanian.go.id/public/artikel/1687919315/pengaruh-perubahan-iklim-terhadap-sektor->

pertanian#

- Prianda, B. G., & Widodo, E. (2021). Perbandingan Metode Seasonal Arima Dan Extreme Learning Machine Pada Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Ke Bali. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(4), 639–650. <https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss4pp639-650>
- Rufaidah, A., & Effindi, A. (2019). *Perbandingan Peramalan Dengan Metode Eksponensial Smoothing dan Winter Multiplicative Seasonality pada Data Penjualan Songkok Nasional UMKM di Kabupaten Gresik The Forecasting Comparison between Exponential Smoothing and Winter Multiplicative Seasonality Methods on SMEs Songkok Product Sales Data in Gresik Regency*. 18(1), 1412–5056. <http://ejournal.unisba.ac.id>
- Santosa, M. A., Sarja, N. L. A. K. Y., & Wiyati, R. K. (2019). Perbandingan Metode Holt Winter Additive Dan Metode Holt Winter Additive Damped Dalam Peramalan Jumlah Pendaftaran Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 93. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v5i1.7378>
- Susanti, N. E., Saputra, R., & Situmorang, I. A. (2024). Perbandingan Metode SARIMA, Double Exponential Smoothing dan Holt-Winter Additive dalam Peramalan Retail Sales Mobil Honda. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 10(1), 58. <https://doi.org/10.24014/jsms.v10i1.26375>