DELTA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika
p.ISSN: 2303 -3983 e.ISSN:2548-3994
Vol. 14 No. 1 Bulan Januari Hal . 89 – 104
DOI: 10.31941/delta.v14i1.6847



PERBANDINGAN METODE SARIMA DAN DEKOMPOSISI UNTUK PERAMALAN PRODUKSI PADI DI KABUPATEN BULELENG

[1)]Ruthesia Grace, [2)]I Made Candiasa, [3)]I Gusti Nyoman Yudi Hartawan
[1,2,3)]Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia
ruthesia@undiksha.ac.id

Received :
12/11/2025

Accepted :
29/12/2025

Published :
22/01/2026

Abstract

Rice production is a strategic sector for food security and the economy in Buleleng Regency. The production data in this region exhibits a clear seasonal pattern, with recurring fluctuations each year. Therefore, accurate forecasting that can effectively capture seasonality is essential to support planning and policymaking in order to improve the efficiency of agricultural resource management. This study compares two forecasting methods, namely the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) method and the decomposition method, using monthly rice production data from January 2018 to December 2024. The best SARIMA model obtained is $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$, while the best decomposition model is based on the additive decomposition approach. The comparison results show that the SARIMA method with the $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ model yields lower MAE and MAPE error values (MAPE SARIMA = 32.02% vs. Decomposition = 54.43%) and provides more stable predictions compared to the decomposition method. Therefore, it is recommended to apply the SARIMA method in forecasting rice production data in Buleleng Regency.

Keywords: *Decomposition; Forecasting; Rice Production; SARIMA*

Abstrak

Produksi padi merupakan sektor strategis bagi ketahanan pangan dan perekonomian di Kabupaten Buleleng. Data produksi padi di wilayah ini memiliki pola musiman yang jelas, dengan fluktuasi produksi yang berulang setiap tahun. Oleh karena itu, peramalan jumlah produksi padi yang akurat dan mampu menangani pola musiman sangat dibutuhkan untuk mendukung perencanaan dan pengambilan kebijakan yang tepat dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya pertanian. Penelitian ini membandingkan dua metode peramalan, yaitu metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dan metode dekomposisi, menggunakan data produksi padi bulanan dari Januari 2018 hingga Desember 2024. Model SARIMA terbaik yang diperoleh adalah $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$, sedangkan model dekomposisi terbaik menggunakan pendekatan dekomposisi aditif. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode SARIMA dengan $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ memiliki nilai error MAE dan MAPE yang lebih rendah (MAPE SARIMA = 32,02% vs. Dekomposisi Aditif = 54,43%) dan kestabilan prediksi yang lebih baik dibandingkan metode dekomposisi. Oleh karena itu, disarankan untuk menerapkan metode SARIMA dalam peramalan data produksi padi di Kabupaten Buleleng.

Kata Kunci: *Dekomposisi; Peramalan; Produksi Padi; SARIMA*

To cite this article (in APA style):
Grace, R. (2025). *PERBANDINGAN METODE SARIMA DAN DEKOMPOSISI UNTUK PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI PADI DI KABUPATEN BULELENG* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha). https://doi.org/10.31941/delta.v14i1.6847

1. Pendahuluan

Kabupaten Buleleng merupakan salah satu daerah di Provinsi Bali yang memiliki sektor pertanian padi yang signifikan. Sebagian besar penduduknya menggantungkan mata pencaharian pada pertanian padi sebagai sumber utama penghasilan (Afiyah, 2021;

DELTA is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Cahyani et al., 2023). Namun, berbagai tekanan seperti alih fungsi lahan akibat ekspansi pariwisata, menyusutnya luas panen, dan pembangunan infrastruktur menjadi ancaman nyata bagi keberlanjutan produksi padi di wilayah ini (Radar Buleleng, 2023). Kondisi ini menjadikan peramalan produksi padi yang akurat sebagai kebutuhan mendesak untuk mendukung pengambilan kebijakan pertanian yang adaptif dan responsif.

Data produksi padi di Kabupaten Buleleng memperlihatkan fluktuasi yang berulang setiap tahun dengan pola musiman yang kuat, seiring dengan siklus tanam yang dipengaruhi oleh musim hujan dan kemarau. Faktor alam seperti curah hujan, ketersediaan air irigasi, dan perubahan iklim turut memengaruhi variabilitas produksi dari bulan ke bulan (BPS Provinsi Bali, 2024). Oleh karena itu, metode peramalan yang mampu mengakomodasi pola musiman sangat diperlukan.

Berdasarkan data pada website Badan Pusat Statistika (BPS) provinsi Bali, produksi padi di Kabupaten Buleleng tahun 2019 mencapai 73.120 ton menurun dibandingkan dengan produksi padi tahun 2018 yang produksinya sebanyak 82.272,33 ton. Penurunan produksi padi tahun 2019 disebabkan karena menurunnya luas panen tanaman padi (Badan Pusat Statistik, 2019). Fenomena ini mencerminkan pentingnya pendekatan prediktif yang akurat berbasis data deret waktu untuk memperkirakan tren produksi di masa mendatang, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan yang lebih adaptif dan responsif.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode peramalan deret waktu pada data produksi pertanian. Radjabaycolle et al. (2024) menggunakan metode SARIMA untuk meramalkan produksi padi dan memperoleh akurasi yang baik pada data berpola musiman. Setiawan dan Kusuma (2024) membandingkan SARIMA dengan metode lain dalam konteks produksi padi di Nusa Tenggara Barat, dengan SARIMA menunjukkan performa terbaik. Sari et al. (2023) menerapkan SARIMA pada data ekspor Provinsi Bali dan membuktikan kemampuannya dalam menangkap fluktuasi musiman. Sementara itu, Stephen et al. (2024) membandingkan SARIMA dengan model komparatif untuk peramalan GDP pertanian di Afrika. Metode dekomposisi sebagai alternatif juga telah digunakan oleh Satyawati et al. (2021) untuk prediksi data sosial-ekonomi berpola musiman. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang secara spesifik membandingkan SARIMA dan dekomposisi untuk data produksi padi di Kabupaten Buleleng dengan rentang data yang mencakup periode 2018–2024. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan memberikan bukti empiris mengenai metode peramalan yang paling

tepat untuk karakteristik data produksi padi di wilayah ini, sekaligus berkontribusi pada pengembangan penerapan time series musiman dalam konteks data pertanian daerah di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan membandingkan secara komprehensif antara metode SARIMA dan dekomposisi dalam meramalkan produksi padi bulanan di Kabupaten Buleleng periode 2018–2024, sekaligus mengidentifikasi metode yang memiliki akurasi terbaik. Secara ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan kajian *time series* musiman dengan menghadirkan bukti empiris komparatif antara model berbasis ARIMA musiman dan pendekatan dekomposisi klasik pada data pertanian berpola musiman di tingkat kabupaten. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pembuat kebijakan di dinas pertanian dan lembaga perencanaan daerah dalam menyusun program yang mendukung ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani di Kabupaten Buleleng.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif untuk membandingkan efektivitas metode SARIMA dan dekomposisi dalam meramalkan produksi padi di Kabupaten Buleleng. Subjek penelitian adalah data sekunder produksi padi bulanan selama 84 periode dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2024 yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistika Bali.

SARIMA

Bentuk umum dari model seasonal autoregressive integrated moving average periode S SARIMA $(p,d,q)(P,D,Q)^s$ didefinisikan sebagai berikut:

$$\Phi_P(B^S)\phi_P(B)(1-B)^d\,(1-B^S)^D\,Y_t = \mu' + \Theta_Q\,(B^S)\,\theta_Q\,(B)\,e_t$$

Dengan:

$\Phi_P(B^S)$: *Autoregressive* musiman AR(P)

$\phi_P(B)$: *Autoregressive* non-musiman AR(p)

$\Theta_Q(B^S)$: *Moving Average* musiman MA(Q)

$\theta_q(B)e_t$: *Moving Average* non-musiman MA(q)

$(1-B)^d$: *differencing* non-musiman

$(1-B^S)^D$: *differencing* musiman

DEKOMPOSISI

Metode dekomposisi dilandasi oleh asumsi bahwa data yang ada merupakan gabungan dari beberapa komponen, secara sederhana digambarkan sebagai berikut:

Data = Pola + error

$= f(trend, siklus, musiman) + error$

Asumsi di atas artinya terdapat empat komponen yang mempengaruhi suatu deret waktu, yaitu tiga komponen yang dapat diidentifikasi karena memiliki pola tertentu, yaitu: trend, siklus dan musiman.

KETEPATAN MODEL

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{Y_t - \hat{Y}_T}{Y_t}\right| x100\%$$

Dengan,

$\hat{Y}_T$: data hasil ramalan pada waktu t

Y_t : data aktual pada waktu t

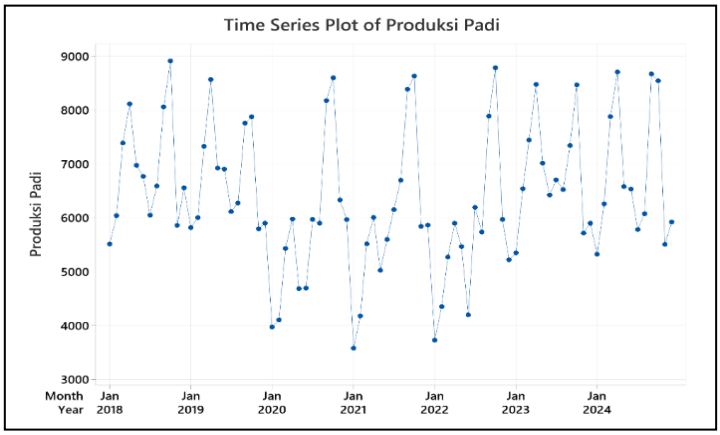
n : banyaknya data yang diamati

Selain MAPE, ukuran ketepatan model yang digunakan adalah Mean Absolute Error (MAE) yang dihitung dengan rumus: MAE = (1/n) Σ|Yt − Ŷt|, dengan Yt adalah data aktual dan Ŷt adalah nilai ramalan pada periode t. Adapun prosedur penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut: (1) pengumpulan data produksi padi di Kabupaten Buleleng periode Januari 2018–Desember 2024 dari website BPS Provinsi Bali; (2) deskripsi data dan visualisasi deret waktu untuk mengidentifikasi pola tren dan musiman; (3) penerapan metode SARIMA yang mencakup: (a) uji kestasioneran ragam dengan transformasi Box-Cox, (b) uji kestasioneran rata-rata dengan differencing musiman, (c) identifikasi orde model melalui plot ACF dan PACF, (d) estimasi parameter dan uji signifikansi, (e) uji diagnostik residual (uji white noise dan normalitas), serta (f) pemilihan model terbaik berdasarkan MAPE terkecil; (4) penerapan metode dekomposisi aditif dan multiplikatif melalui perhitungan moving average, centered moving average, indeks musiman, komponen tren, dan nilai peramalan; serta (5) perbandingan akurasi SARIMA dan dekomposisi menggunakan nilai MAPE dan MAE, di mana model dengan tingkat kesalahan terkecil dipilih sebagai metode terbaik.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data produksi padi di Kabupaten Buleleng memiliki *plot* data yang dianalisis dari awal 2018 sampai akhir 2024 terlihat bahwa data tersebut berfluktuasi setiap bulannya. Berikut merupakan plot data produksi padi di Kabupaten Buleleng.

Gambar 1. Plot Data Produksi Padi

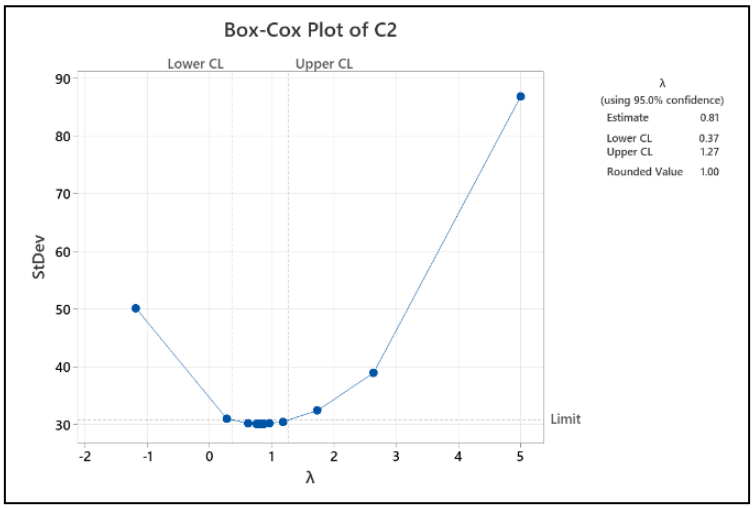


Terlihat pada Gambar 1 bahwa data mengandung pola musiman yang kuat, ditandai dengan fluktuasi produksi yang berulang setiap 12 bulan. Puncak produksi umumnya terjadi pada bulan Mei–Juni dan Agustus–September yang bertepatan dengan masa panen utama, sementara produksi terendah konsisten terjadi pada bulan Februari dan Desember–Januari. Pola musiman ini sangat jelas dan konsisten di sepanjang periode pengamatan 2018–2024, yang mengindikasikan bahwa metode peramalan berbasis musiman seperti SARIMA dan dekomposisi sangat sesuai untuk data ini. Selain pola musiman, terlihat pula kecenderungan tren yang berfluktuasi tanpa pertumbuhan yang konsisten selama periode pengamatan. Data produksi padi ini merupakan data yang menunjukkan pola musiman dan pola tren, sehingga metode peramalan menggunakan metode SARIMA dan dekomposisi dapat digunakan. Selanjutnya, dilakukan analisis time series SARIMA dan dekomposisi dengan penjelasan hasil.

Metode SARIMA

Pada pengamatan plot data dalam Gambar 1, menunjukkan bahwa data belum stasioner dalam ragam ataupun dalam rata-rata. Hal yang dapat dilakukan pertama dalam proses peramalan SARIMA adalah mengidentifikasi bahwa data tersebut memiliki kestasioneran data dalam ragam dengan menggunakan transformasi Box-Cox. Hasil dalam penggunaan transformasi Box-Cox ditunjukkan pada Gambar 2.

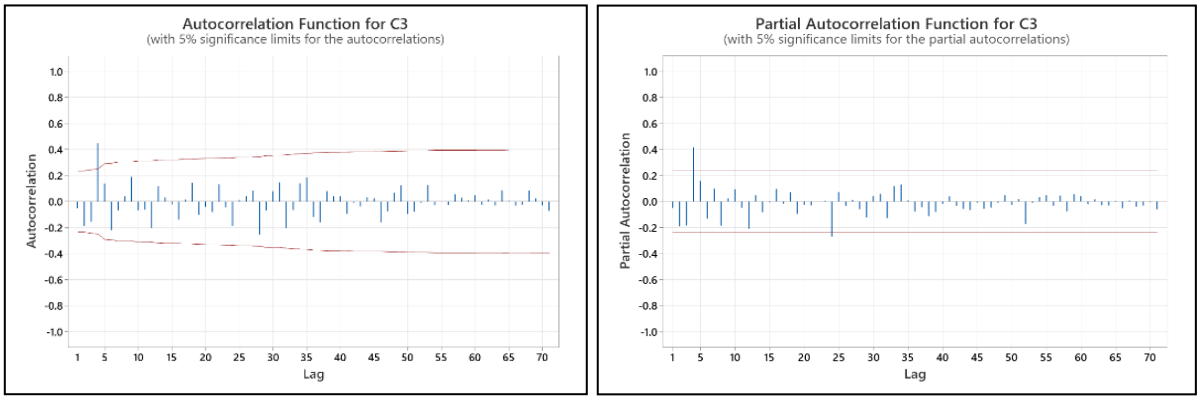
DELTA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika
Vol. 14 No. 1 Bulan Januari hal. 89 – 104



Gambar 2. Plot Box-Cox Produksi Padi di Kabupaten Buleleng

Pada kasus kestasioneran data dalam ragam, nilai transformasi Box-Cox yang diharapkan adalah mendekati 1 atau memiliki Rounded Value 1. Nilai transformasi awal pada pada data produksi padi ini menunjukkan bahwa estimasi λ masih belum mendekati 1, maka dilakukan transformasi Box-Cox sebanyak satu kali dengan Rounded Value yang didapat pada hasil transformasi Box-Cox sebelumnya, kemudian hasil dari transformasi Box-Cox satu kali telah mendapatkan hasil seperti Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil Rounded Value = 1 yang mengindikasikan bahwa data telah stasioner dalam ragam.

Selanjutnya adalah melakukan pengecekan data stasioner dalam rata-rata dengan melakukan differencing untuk model non musiman dan model musiman. Setelah melakukan differencing, kemudian melakukan identifikasi model dengan pemeriksaan plot ACF dan PACF.



Gambar 3. Plot ACF dan PACF Data Produksi Padi

Setelah dilakukan differencing musiman (D=1, s=12) tanpa differencing non-musiman (d=0), data telah stasioner dalam ragam maupun rataan. Visualisasi plot ACF dan PACF ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan plot ACF non-musiman, terdapat autokorelasi signifikan pada lag 1, 2, 3, dan 4, yang mengindikasikan orde MA non-musiman (q)

maksimal 4. Berdasarkan plot PACF non-musiman, terdapat spike signifikan pada lag 1, 2, 3, dan 4, yang mengindikasikan orde AR non-musiman (p) maksimal 4. Pada bagian musiman (lag kelipatan 12), plot PACF menunjukkan spike signifikan pada lag ke-12 namun tidak pada lag ke-24, mengindikasikan komponen AR musiman orde 0 atau 1 (P=0). Plot ACF musiman menunjukkan cut-off setelah lag ke-12, mengindikasikan komponen MA musiman orde 1 (Q=1). Berdasarkan identifikasi ini, diperoleh beberapa kandidat model SARIMA yang dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemungkinan Model SARIMA

Model	*Type*	*Coef*	*p-value*	Keterangan
$ARIMA(4,0,4)(1,1,0)^{12}$	AR 1	-0,29	0,173	TS
	AR 2	-0,941	0	S
	AR 3	-0,447	0,021	S
	AR 4	-0,254	0,246	TS
	SAR 12	-0,26	0,096	TS
	MA 1	-0,154	0,316	TS
	MA 2	-0,918	0	S
	MA 3	-0,276	0,039	S
	MA 4	-0,768	0	S
$ARIMA(3,0,4)(1,1,0)^{12}$	AR 1	-1,44	0	S
	AR 2	-1,023	0	S
	AR 3	-0,485	0,007	S
	SAR 12	-0,253	0,078	S
	MA 1	-1,5345	0	S
	MA 2	-1,009	0	S
	MA 3	-0,042	0,869	TS
	MA 4	0,389	0,009	S
$ARIMA(4,0,3)(1,1,0)^{12}$	AR 1	0,294	0,297	TS
	AR 2	-0,417	0,051	TS
	AR 3	-0,012	0,967	TS

	AR 4	0,505	0,001	S
	SAR 12	-0,462	0,002	S
	MA 1	0,47	0,129	TS
	MA 2	-0,4	0,12	TS
	MA 3	-0,047	0,863	TS
$ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$	AR 1	-0,377	0,009	S
	AR 2	-1,038	0	S
	AR 3	-0,468	0,001	S
	AR 4	-0,395	0,006	S
	MA 1	-0,2219	0,012	S
	MA 2	-1,0196	0	S
	MA 3	-0,2048	0,018	S
	MA 4	-0,9299	0	S

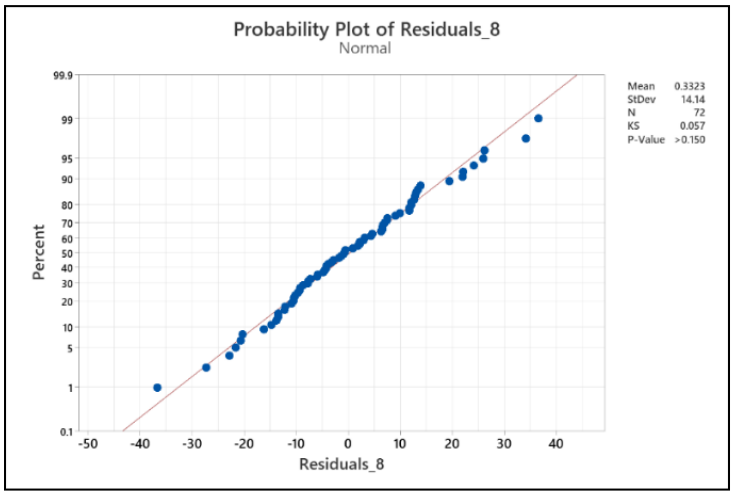
Berdasarkan Tabel 1 yang merupakan rangkuman kemungkinan model SARIMA yang ada, koefisien dari beberapa model tidak signifikan secara statistik atau p-value pada parameter < tingkat signifikansi 5% oleh karena itu hanya ada satu model yang signifikan untuk dilakukan peramalan, yaitu $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$

. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan uji diagnostik terhadap model SARIMA yang telah signifikan tersebut. Uji diagnostik adalah menguji model tersebut dengan menggunakan uji white noise dan juga uji normalitas residual. Setelah dilakukan uji white noise, model $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ memenuhi kriteria uji white noise dengan p-value setiap lag > 0,05 yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji *White Noise* $\boldsymbol{ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}}$

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	5.22	9.74	24.87	34.62
DF	3	15	27	39
P-Value	0.157	0.836	0.582	0.670

Kemudian dilakukan uji normalitas residual pada model $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Terlihat dalam uji normalitas residual pada Gambar 4, p-value > tingkat signifikansi 0.05, maka dari itu residual dari model $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ bersifat normal. Maka bisa disimpulkan bahwa model $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$ adalah model terbaik pada metode SARIMA untuk peramalan data produksi padi di Kabupaten Buleleng.



Gambar 4. Plot Uji Normalitas Residual $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$

DEKOMPOSISI

Penelitian ini menggunakan model dekomposisi aditif dan model dekomposisi multiplikatif untuk dapat bandingkan model dekomposisi mana yang lebih akurat untuk dibandingkan kembali dengan model SARIMA terbaik. Pada penelitian ini, model dekomposisi yang lebih akurat untuk peramalan data produksi padi adalah model dekomposisi aditif karena memiliki persentase error yang lebih kecil daripada meodel multiplikatif. Berikut merupakan hasil perhitungannya.

1. Menghitung rata-rata bergerak (Moving Average) dengan interval 12 bulan, dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari data produksi padi. Perlu dicatat bahwa karena MA-12 memerlukan 6 data sebelum dan 6 data sesudah titik pengamatan, maka nilai MA tidak dapat dihitung untuk 6 periode pertama (Januari–Juni 2018) dan 6 periode terakhir (Juli–Desember 2024). Hal ini merupakan konsekuensi teknis dari metode centered moving average dan bukan merupakan kehilangan data.

$$MA(X_t') = \frac{Y_{t-6}+Y_{t-5}+\cdots+Y_{t+4}+Y_{t+5}}{12}$$

DELTA: **Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika**
Vol. 14 No. 1 Bulan Januari hal. 89 – 104

Tabel 3. Hasil Moving Average 1 Jumlah Produksi Padi di Kabupaten Buleleng Tahun 2018-2024

Bulan	Tahun						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januari		7303 ,46	5360 ,77	5600 ,45	7625 ,59	7568 ,99	7601 ,53
Februari		6940 ,26	5428 ,25	5522 ,63	7689 ,76	7466 ,89	7731 ,01
Maret		6560 ,22	5539 ,35	6099 ,36	7718 ,30	7327 ,00	7577 ,50
April		6474 ,42	5427 ,15	6055 ,44	7823 ,47	7203 ,08	7895 ,19
Mei		6330 ,14	5266 ,96	6043 ,07	7819 ,33	7482 ,18	8023 ,66
Juni		6314 ,35	5339 ,89	6132 ,20	7706 ,24	7644 ,90	7979 ,32
Juli	6856 ,03	6093 ,38	5236 ,35	6914 ,64	7575 ,54	7615 ,27	7495 ,23
Agustus	7341 ,17	5914 ,53	5287 ,54	6920 ,45	7612 ,25	7755 ,10	
September	7392 ,34	5887 ,80	5261 ,57	6922 ,35	7797 ,06	7673 ,11	
Oktober	7291 ,02	5810 ,20	5277 ,08	6894 ,02	7727 ,04	7876 ,13	
November	6782 ,83	5935 ,66	5561 ,04	7507 ,26	7238 ,69	7396 ,70	
Desember	7107 ,12	5298 ,97	5854 ,71	7736 ,70	7021 ,08	7766 ,52	

2. Selanjutnya menghitung *Centered Moving Average* (CMA) atau rata-rata bergerak yang dipusatkan.

$$CMA_t = \frac{MA(X_t') + MA(X_{t+1}')}{2}$$

Diperoleh nilai rata-rata bergerak pusat terdapat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 4. Hasil CMA Jumlah Produksi Padi di Kabupaten Buleleng Tahun 2018-2024

Bulan	Tahun						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Januari		7121,86	5394,51	5561,54	7657,67	7517,94	7666,27
Februari		6750,24	5483,80	5810,99	7704,03	7396,95	7654,26
Maret		6517,32	5483,25	6077,40	7770,89	7265,04	7736,35
April		6402,28	5347,06	6049,26	7821,40	7342,63	7959,43
Mei		6322,24	5303,42	6087,64	7762,79	7563,54	8001,49
Juni		6203,86	5288,12	6523,42	7640,89	7630,08	7737,28
Juli	7098,60	6003,95	5261,95	6917,54	7593,89	7685,18	7666,27
Agustus	7366,75	5901,16	5274,55	6921,40	7704,65	7714,10	
September	7341,68	5849,00	5269,32	6908,18	7762,05	7774,62	
Oktober	7036,93	5872,93	5419,06	7200,64	7482,87	7636,41	
November	6944,98	5617,32	5707,88	7621,98	7129,88	7581,61	
Desember	7205,29	5329,87	5727,58	7681,15	7295,04	7684,02	

3. Menghitung nilai detrended dengan mengurangi data aktual dengan nilai CMA untuk model aditif dan multiplikatif.

$$detrend\ aditif = Y_t - CMA_t$$

$$detrend\ multiplikatif = \frac{Y_t}{CMA_t}$$

4. Mencari nilai indeks musiman dengan menghitung nilai *adjusted seasonal* dan *unadjusted seasonal*.

$$As = Us - \frac{1}{s}\sum Us$$

Pada model dekomposisi, indeks musiman yang disesuaikan (*adjusted seasonal*) harus memenuhi kriteria khusus agar model dapat digunakan secara konsisten. Untuk model aditif, jumlah seluruh *adjusted seasonal* harus sama dengan nol sedangkan untuk model multiplikatif, jumlah seluruh *adjusted seasonal* harus sama dengan 1.

5. Menggunakan nilai *adjusted seasonal indices* sebagai komponen musiman dalam model dekomposisi.

6. Menghitung *deseasonalized* digunakan untuk menghilangkan pengaruh variasi musiman yang secara banyak dengan cara data seasonal dibagi data aktual. Pada *deseasonalized* metode dekomposisi aditif dan multiplikatif dapat ditulis dengan rumus:

   $deseasonalized\ aditif = Y_t + S_t$

   $deseasonalized\ multiplikatif = \frac{Y_t}{S_t}$

   Keterangan:

   $Y_t = Data\ aktual\ pada\ periode\ ke\ t$

   $S_t = Data\ musiman\ pada\ periode\ ke\ t$

7. Menghitung Nilai Tren, nilai tren dihitung menggunakan rumus *intercept* dan *slope* yang tersedia di aplikasi Excel. Dengan menggunakan kedua fungsi ini, persamaan garis tren linier dapat dibentuk dalam bentuk $Y = a + bX$, dimana a adalah *intercept* dan b adalah *slope*.

8. Menghitung Peramalan, setelah didapat nilai *seasonal* dan *trend*, maka kita dapat menghitung peramalan metode dekomposisi aditif dan multiplikatif dengan rumus:

   Aditif: $F_t = S_t + T_t$

   Multiplikatif: $F_t = S_t * T_t$

   Keterangan:

   F_t = Nilai ramalan

   S_t = Data Musiman

   T_t = Data Tren

Tabel 5. Hasil Peramalan dengan Model Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif

Periode	Nilai Aktual	Forecasting Aditif	Periode	Nilai Aktual	Forecasting Aditif
1	907.25	4877.88	43	3404.13	4420.50
2	194.36	28.28	44	16676.10	13374.54
3	6587.73	3797.71	45	5878.70	6962.23
4	16146.20	13472.85	46	3332.68	4969.08
5	12892.53	13145.60	47	3091.08	2289.76
6	1705.30	2998.36	48	11212.58	6881.09
7	7886.57	3636.89	49	5266.80	5922.70
8	12982.64	12590.92	50	198.77	1073.10
9	8781.64	6178.62	51	4286.97	4842.53
10	7134.78	4185.46	52	22319.84	14517.67
11	1335.87	1506.15	53	15420.93	14190.42
12	5717.46	6097.47	54	418.53	4043.18
13	6728.91	5139.09	55	4174.08	4681.71
14	808.46	289.48	56	17018.65	13635.74
15	5371.91	4058.92	57	7140.75	7223.44
16	10047.92	13734.06	58	3283.02	5230.29
17	16783.96	13406.81	59	1733.92	2550.97
18	4061.38	3259.57	60	9644.23	7142.29
19	3528.13	3898.09	61	5707.27	6183.91
20	8422.16	12852.13	62	2416.55	1334.31
21	7752.07	6439.82	63	3446.75	5103.74
22	5403.41	4446.67	64	16459.58	14778.88
23	1146.39	1767.35	65	12809.63	14451.63
24	3065.80	6358.68	66	6993.47	4304.39
25	4582.71	5400.29	67	2948.89	4942.91
26	487.78	550.69	68	15339.93	13896.95
27	4440.73	4320.12	69	5653.76	7484.64
28	11553.43	13995.26	70	6632.17	5491.49
29	9143.64	13668.01	71	3686.59	2812.17
30	4802.93	3520.77	72	9288.60	7403.50
31	4337.92	4159.30	73	7385.30	6445.11
32	9755.38	13113.33	74	1432.62	1595.51
33	6405.73	6701.03	75	5882.97	5364.94
34	3481.05	4707.87	76	10706.50	15040.08
35	2021.55	2028.56	77	17247.42	14712.83
36	1823.38	6619.88	78	5013.62	4565.59
37	5196.99	5661.50	79	4502.65	5204.12
38	176.06	811.90	80	13497.80	14158.15
39	4626.89	4581.33	81	9466.04	7745.85
40	14960.98	14256.47	82	8173.84	5752.70
41	12667.64	13929.22	83	3154.53	3073.38
42	1751.79	3781.98	84	3479.43	7664.70

Periode	Nilai Aktual	Forecasting Multiplikatif	Periode	Nilai Aktual	Forecasting Multiplikatif
1	907.25	4538.22	43	3404.13	4464.90
2	194.36	692.23	44	16676.10	13237.58
3	6587.73	3742.36	45	5878.70	7124.31
4	16146.20	11389.21	46	3332.68	4991.72
5	12892.53	11147.87	47	3091.08	2176.68
6	1705.30	3149.06	48	11212.58	6587.63
7	7886.57	3626.58	49	5266.80	5993.02
8	12982.64	10765.00	50	198.77	912.66
9	8781.64	5800.47	51	4286.97	4926.22
10	7134.78	4068.92	52	22319.84	14968.48
11	1335.87	1776.34	53	15420.93	14628.51
12	5717.46	5382.18	54	418.53	4125.92
13	6728.91	4901.92	55	4174.08	4744.34
14	808.46	747.34	56	17018.65	14061.77
15	5371.91	4038.32	57	7140.75	7565.59
16	10047.92	12284.03	58	3283.02	5299.32
17	16783.96	12018.03	59	1733.92	2310.12
18	4061.38	3393.28	60	9644.23	6989.44
19	3528.13	3906.02	61	5707.27	6356.72
20	8422.16	11589.19	62	2416.55	967.77
21	7752.07	6241.75	63	3446.75	5222.18
22	5403.41	4376.52	64	16459.58	15863.30
23	1146.39	1909.78	65	12809.63	15498.67
24	3065.80	5783.99	66	6993.47	4370.14
25	4582.71	5265.62	67	2948.89	5023.78
26	487.78	802.44	68	15339.93	14885.96
27	4440.73	4334.29	69	5653.76	8006.87
28	11553.43	13178.85	70	6632.17	5606.92
29	9143.64	12888.19	71	3686.59	2443.57
30	4802.93	3637.49	72	9288.60	7391.26
31	4337.92	4185.46	73	7385.30	6720.42
32	9755.38	12413.39	74	1432.62	1022.88
33	6405.73	6683.03	75	5882.97	5518.15
34	3481.05	4684.12	76	10706.50	16758.12
35	2021.55	2043.23	77	17247.42	16368.83
36	1823.38	6185.81	78	5013.62	4614.35
37	5196.99	5629.32	79	4502.65	5303.22
38	176.06	857.55	80	13497.80	15710.15
39	4626.89	4630.25	81	9466.04	8448.16
40	14960.98	14073.66	82	8173.84	5914.52
41	12667.64	13758.35	83	3154.53	2577.01
42	1751.79	3881.71	84	3479.43	7793.07

Perbandingan Kesalahan Peramalan

Mean Absolute Percent Error (MAPE) merupakan ukuran kesalahan *relative*. Hasil perhitungan MAPE kedua metode disimpulkan sebagai berikut:

Tabel 6. Perbandingan MAPE Metode SARIMA dan Dekomposisi

Model	MAPE
Dekomposisi Aditif	54,43%
Dekomposisi Multiplikatif	56,52%
$ARIMA(4,0,4)(1,0,1)^{12}$	32,02%

Pengujian dari kedua metode menghasilkan bahwa metode SARIMA dengan model ARIMA(4,0,4)$(0,1,0)_{12}$ memiliki nilai MAPE terkecil (32,02%), lebih rendah dibandingkan dekomposisi aditif (54,43%) dan multiplikatif (56,52%). Dengan demikian, metode SARIMA merupakan metode terbaik untuk meramalkan produksi padi di Kabupaten Buleleng. Temuan ini sejalan dengan Radjabaycolle et al. (2024) yang

menemukan bahwa SARIMA mampu menangkap pola musiman produksi padi dengan baik dibandingkan metode peramalan sederhana. Demikian pula, Setiawan dan Kusuma (2024) dalam penelitian serupa di Nusa Tenggara Barat menyimpulkan bahwa SARIMA menghasilkan akurasi lebih baik dibandingkan metode alternatif untuk data produksi padi musiman. Keunggulan SARIMA dapat dijelaskan oleh kemampuannya memodelkan dependensi temporal secara eksplisit melalui komponen AR dan MA baik pada level non-musiman maupun musiman, sehingga lebih adaptif terhadap pola musiman yang kompleks. Sebaliknya, metode dekomposisi yang mengasumsikan komponen musiman yang stabil dari tahun ke tahun kurang mampu mengakomodasi variasi musiman yang berubah-ubah pada data produksi padi Buleleng. Nilai MAPE sebesar 32,02% masuk dalam kategori reasonable forecasting, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan melalui pendekatan hybrid atau model yang mempertimbangkan faktor eksogen seperti curah hujan dan luas panen.

Tabel 7. Hasil Prediksi Data Jumlah Produksi Padi di Kabupaten Buleleng 12 Periode Kedepan

Bulan	Prediksi
Januari 2025	10109,3
Februari 2025	2827,2
Maret 2025	6960,7
April 2025	6659,5
Mei 2025	16226,9
Juni 2025	8838,7
Juli 2025	6201,2
Agustus 2025	11434,7
September 2025	7993,8
Oktober 2025	9652,7
November 2025	5240,4
Desember 2025	4091,5

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai perbandingan metode SARIMA dan dekomposisi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, khususnya para petani dan pelaku usaha pertanian di Kabupaten Buleleng, dalam merencanakan strategi produksi yang lebih tepat. Selain itu, temuan ini juga diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait, seperti dinas pertanian dan lembaga perencana daerah, dalam menyusun kebijakan maupun program yang mendukung ketahanan pangan serta peningkatan kesejahteraan petani di wilayah Buleleng.

4. Kesimpulan dan Saran

Perbandingan metode peramalan SARIMA dan dekomposisi untuk produksi padi di Kabupaten Buleleng menyimpulkan bahwa metode SARIMA dengan model ARIMA(4,0,4)$(0,1,0)_{12}$ merupakan model terbaik dengan nilai MAPE 32,02%, lebih rendah dibandingkan metode dekomposisi aditif (MAPE 54,43%) dan multiplikatif (MAPE 56,52%). Secara ilmiah, penelitian ini membuktikan bahwa model SARIMA yang secara eksplisit memodelkan komponen musiman lebih unggul dibandingkan dekomposisi klasik untuk data produksi padi yang memiliki pola musiman berulang dan variabel. Hasil peramalan 12 periode ke depan (Januari–Desember 2025) menunjukkan produksi padi akan cenderung mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya, yang perlu menjadi perhatian serius bagi dinas pertanian Kabupaten Buleleng. Keterbatasan penelitian ini meliputi: (1) model tidak mempertimbangkan faktor eksogen seperti curah hujan, luas panen, dan kebijakan pertanian; (2) data yang digunakan terbatas pada satu kabupaten sehingga generalisasi ke wilayah lain perlu dilakukan dengan hati-hati. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi model hybrid (misalnya SARIMA-GARCH atau SARIMA dengan variabel exogen/SARIMAX) atau metode machine learning (LSTM, Prophet) sebagai perbandingan, serta memperluas cakupan ke seluruh kabupaten/kota di Provinsi Bali untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif $ARIMA(4,0,4)(0,1,0)^{12}$

Pustaka

Radar Buleleng. (2023). Pertanian Buleleng: Tantangan dan Peluang di Tengah Ekspansi Pariwisata. Radar Buleleng Media Online.

Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2024). Statistik Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali 2023. BPS Bali. https://bali.bps.go.id

Afiyah, S. N., Kurniawan, F., & Aqromi, N. L. (2021). Sistem Peramalan Produksi Padi di Jawa Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Procedia of Engineering and Life Science*, *1*(2).

Armstrong, J. S. (Ed.). (2001). *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners* (Vol. 30, pp. 1-2). Boston, MA: Kluwer Academic.

Cahyani, L. U., & Mayasari, N. M. D. A. (2023). Pengaruh Motivasi Kerja dan Kepuasan Kerja terhadap Produktivitas Buruh Petani Padi di Desa Sudaji Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng. *Prospek: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 5(1), April, 2685-5526.

Indonesia, B. P. S. (2019). Indikator Pertanian 2018. Badan Pusat Statistik Indonesia. https://www.bps.go.id/id/publication/2019/12/05/a40a215961d9132c25302881/indikator-pertanian-2018.html

Makridakis, S., Wheelwright, S. C., Mcgee, V. E., Andriyanto, U. Sus, & Basith, A. (1999). Metode Dan Aplikasi Peramalan. Erlangga.

Radjabaycolle, J. E. T., Waas, D. V., Pattiradjawane, V. E., Wattimena, E. M., & Upuy, D. (2024). Penerapan konsep data mining dengan Metode Seasonal ARIMA dalam Peramalan Produksi Padi. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, *8*(1), 93-102.

Sari, I. N. L. I. R., Astawa, I. W. P., & Suharta, I. G. P. (2023). Peramalan Nilai Ekspor Di Provinsi Bali Dengan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, *17*(3).

Satyawati, N. M. W., Candiasa, I. M., & Mertasari, N. M. S. (2021). Prediksi Penduduk Miskin di Indonesia menggunakan Analisis Dekomposisi. *Volume*, *9*, 80.

Setiawan, R. N. S., & Kusuma, W. (2024). Forecasting The Number Of Rice Production In West Nusa Tenggara Using The Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (Sarima) Method. *Agrimansion, 25*(1), 106.

Stephen, M., Ogunmola, A., Akobi, C., & Michael, I. (2024). Forecasting agricultural GDP using SARIMA and comparative models. *African Journal of Science, Technology, Education and Arts, 2*(6), 835–842. https://ejournal.yasin-alsys.org/AJSTEA/article/view/4040/3198

Wei, W.W.S.(2005). Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods second edition.USA: Pearson Education, inc.

DELTA: **Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika**
Vol. 14 No. 1 Bulan Januari hal. 89 – 104