

Pemodelan Markov Switching Autoregressive untuk Peramalan Data Tingkat Inflasi di Provinsi Jawa Barat Tahun 2009-2022

Choerunnisa*, Suwanda

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*realchoerunnisa244@gmail.com, idris1000358@gmail.com

Abstract. Autoregressive model as a classic time series model which is often used in modeling time series data has not been able to explain changes in structure. In addition, other time series models that often deal with structural changes, such as TAR, SETAR, ARCH, and so on, have not been able to overcome the transition opportunities that also often occur in time series data. Thus, the Markov Switching Autoregressive method was introduced which not only addresses structural changes but also pays attention to and explains transition opportunities. This method is applied in modeling inflation rate data in West Java Province, where the inflation rate is an important right to pay attention to because it is related to economic stability and structural changes often occur. Especially in the West Java region as one of the largest provinces in Indonesia. The MS(2)AR(1) model is said to be the best model because it has the smallest BIC value with a BIC value of -91.31212. The MAPE value for the MS(2)AR(1) model is 15% which is said to be good for forecasting. Forecasting is done for the next 12 months. As well as the state duration, it was obtained that the inflation rate remained in an increasing condition for approximately 11 months while it remained in a declining condition for approximately 9 months.

Keywords: *Markov Switching Autoregressive, Forecasting, Inflation.*

Abstrak. Model *Autoregressive* sebagai model deret waktu klasik yang seringkali digunakan dalam pemodelan data deret waktu belum mampu menjelaskan adanya perubahan struktur. Selain itu, model deret waktu lain yang seringkali mengatasi perubahan struktur seperti TAR, SETAR, ARCH, dan lain sebagainya belum mampu juga mengatasi peluang transisi yang juga seringkali terjadi pada data deret waktu. Dengan demikian, diperkenalkanlah metode *Markov Switching Autoregressive* yang tidak hanya mengatasi perubahan struktur tapi juga memperhatikan dan menjelaskan adanya peluang transisi. Metode ini diterapkan dalam pemodelan data tingkat Inflasi di Provinsi Jawa Barat, yang dimana tingkat inflasi menjadi suatu hak yang penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan stabilitas perekonomian serta seringkali terjadi perubahan struktur. Terutama di wilayah Jawa Barat sebagai salah satu Provinsi terbesar di Indonesia. Model MS(2)AR(1) dikatakan sebagai model terbaik karena memiliki nilai BIC terkecil dengan nilai BIC sebesar -91,31212. Nilai MAPE untuk model MS(2)AR(1) sebesar 15% yang dikatakan baik untuk peramalan. Peramalan dilakukan untuk 12 bulan kedepan. Serta Durasi *state* yang diperoleh bahwa tingkat inflasi bertahan dalam kondisi peningkatan kurang lebih 11 bulan sedangkan bertahan pada kondisi penurunan selama kurang lebih 9 bulan.

Kata Kunci: *Markov Switching Autoregressive, Peramalan, Inflasi.*

A. Pendahuluan

Peramalan didefinisikan sebagai seni dan ilmu yang digunakan dalam memperkirakan peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang, dimana dalam prosesnya melibatkan pengambilan data di masa lalu (Susilawati & Sunendiari, 2022). Seringkali, peramalan yang dilakukan adalah peramalan dengan jenis peramalan *time series*, dimana merupakan salah satu metode yang juga paling dikembangkan saat ini karena didalamnya terdapat pemodelan matematika statistik serta kecedasan buatan.

Dalam *time series* sendiri, terdapat beberapa metode yang seringkali digunakan dalam pemodelan yang salah satunya Box-Jenkins seperti *Autoregressive* yang dituliskan $AR(p)$. Model tersebut cukup familiar dan seringkali diaplikasikan pada data ekonomi yang seringkali mengalami perubahan struktur terutama pada data yang seringkali terjadi fluktuasi. Meskipun demikian, model AR ini juga seringkali mengabaikan adanya perubahan struktur yang seringkali terjadi pada data deret waktu. Begirupun model lain seperti *Self Exciting Autoregressive* (SETAR) yang biasa digunakan dalam mengatasi perubahan struktur serta ARCH maupun GARCH yang selain tidak memperhatikan adanya perubahan struktur namun juga mengabaikan adanya peluang transisi (Agnesya Risnandar & Anneke Iswani Achmad, 2023).

Maka dari itu, seiring adanya pergeseran model yang terjadi perubahan pola data deret waktu, Hamilton pada tahun 1989 memperkenalkan *Markov Switching Autoregressive* (MSAR) sebagai model yang dapat menjelaskan perubahan struktur serta memperhatikan peluang transisi (Azizah, 2023). Perubahan pola pada model MSAR ini seringkali juga disebabkan oleh variabel tidak teramati yang disebut sebagai *state* atau *regime* yang diasumsikan mengikuti rantai Markov [1].

Dalam penelitian ini akan dibuat suatu model yaitu *Markov Switching Autoregressive* (MSAR) yang akan digunakan dalam peramalan data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat Tahun 2009-2022.

Inflasi didefinisikan sebagai suatu proses naiknya harga-harga yang berlaku dalam suatu perekonomian. Selain itu, keadaan inflasi juga identik dengan adanya penurunan daya beli uang terhadap barang-barang maupun jasa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa inflasi sebagai suatu terjadinya kenaikan harga-harga secara terus menerus dalam kurun waktu tertentu. Sedangkan tingkat inflasi didefinisikan sebagai persentase kenaikan harga-harga dalam suatu tahun tertentu, yang dimana seringkali digunakan dalam melihat sampai dimana buruknya permasalahan ekonomi itu terjadi [2].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana langkah-langkah serta penerapan model *Markov Switching Autoregressive* dalam meramalkan data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat”. Dengan demikian, maka tujuan dalam penelitian ini adalah memperoleh langkah dalam meramalkan serta menerapkan model peramalan *Markov Switching Autoregressive* kedalam data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat.

B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif. Dimana, penelitian ini berkaitan dengan data berupa angka-angka bermakna dalam menjelaskan suatu fenomena atau peristiwa. Dalam penelitian kali ini, data yang digunakan adalah data sekunder kuantitatif berjumlah 168 data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat dari Januari tahun 2009- Desember 2022.

Adapun langkah-langkah analisis yang dilakukan:

1. Mempersiapkan data yang akan digunakan dalam penelitian
2. Melakukan analisis deskriptif dan plot data awal untuk melihat karakteristik data
3. Melakukan pengujian kestasioneran data. Stasioneritas dalam varians dilakukan dengan melihat nilai selang kepercayaan 95% parameter transformasi Box-Cox (λ). Jika selang memuat 1 mengandung arti bahwa data stasioner secara varians. Sedangkan kestasioneran secara rata-rata dilakukan dengan pengujian *Augmented Dickey Fuller* (ADF) *Unit Root Test*, dimana H_0 : Data tidak stasioner melawan H_1 : Data stasioner. Jika data tidak stasioner maka dilakukan transformasi kedalam data nilai laju perubahan

- serta dilakukan pengecekan stasioneritas kembali.
4. Apabila sudah stasioner maka dilakukan dengan identifikasi model AR dari plot ACF dan PACF data yang telah stasioner
5. Identifikasi model Markov Switching Autoregressive
6. Estimasi parameter model yang kemudian dipilih model terbaik berdasarkan kriteria *Bayesian Information Criterion*(BIC).
7. Diagnostic Checking dengan Uji Jarque-Berra dan Uji Ljung Box
8. Melakukan Peramalan dan mengembalikannya ke bentuk persentase data asli
9. Akurasi peramalan dengan nilai MAPE
10. Menghitung durasi *state*

Dengan teknik pengambilan sampel yaitu Proposional Stratified Sampling diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 91 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis deskriptif dan teknik analisis inferensial.

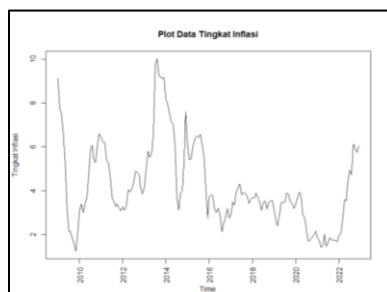
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Deskriptif

Tabel 1. Hasil Analisi Deskriptif Data Tingkat Inflasi Provinsi Jawa Barat

Variabel	Jumlah Data	Mean	Minimum	Maximum
Tingkat Inflasi	168	4,204583	1,25	10,02

Berdasarkan Tabel 1 diatas, data berjumlah 168 data diperoleh hasil bahwa rata-rata tingkat Inflasi Jawa Barat sebesar 4,2% serta nilai maksimum dan minimum dari data tingkat inflasi Jawa Barat adalah sebesar 10,02% dan 1,25%. Lalu dilihat berdasarkan plot sebagai berikut:



Gambar 1. Plot data awal tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan Gambar 1 diatas, data berfluktuasi seiring dengan adanya perubahan struktur yang terjadi mulai dari kebijakan, adanya pandemi *covid-19*, serta perubahan struktur pemerintahan yang menyebabkan terjadinya peningkatan dan penurunan data tingkat inflasi.

Pengujian Kestasioneran Data

Kestasioneran dalam varians dilihat melalui plot Box-Cox yang dilihat dari koefisien parameter nilai lambda (λ). Dimana jika nilai lambda (λ) sudah bernilai 1 maka data dikatakan telah stasioner.

Tabel 2. Uji Kestasioneran Data Tingkat Inflasi dalam varians

Variabel	Lower CL	Upper CL	<i>Rounded Value</i>
Tingkat Inflasi	0,06	0,69	0,5

Berdasarkan Tabel 2 diatas, dapat dilihat bahwa data belum stasioner secara varians karena nilai *rounded value* sebesar 0,5 serta tidak terdapat dalam rentang selang kepercayaan

95%, maka dilanjutkan dengan menguji kestasioneran secara rata-rata dengan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) *Unit Root Test* dimana diperoleh:

Tabel 3. Tabel Hasil Uji ADF

<i>Augmented Dickey Fuller Unit Root Test</i>		
<i>Variabel</i>	<i>Augmented Dickey Fuller</i>	<i>P-value</i>
Tingkat Inflasi	-3,6263	0,03291

Berdasarkan Tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa nilai *p-value* uji ADF sebesar $0,03 < \alpha = 5\%$ yang menyatakan tolak H_0 atau dalam kata lain data telah stasioner.

Karena data belum dapat dikatakan stasioner secara keseluruhan, maka dilakukan transformasi kedalam data *return* atau nilai laju perubahan data tingkat inflasi dengan menggunakan persamaan:

$$R_t = \ln \left(\frac{Z_t}{Z_{t-1}} \right)$$

Setelah diubah kedalam data nilailaju perubahan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan kembali kestasioneran data dengan langkah yang sama seperti sebelumnya yaitu secara *varians*:

Tabel 4. Uji Kestasioneran Data Nilai Laju PerubahanTingkat Inflasi dalam *varians*

Variabel	Lower CL	Upper CL	<i>Rounded Value</i>
Nilai Laju Perubahan Tingkat Inflasi	-0,28	3,04	1

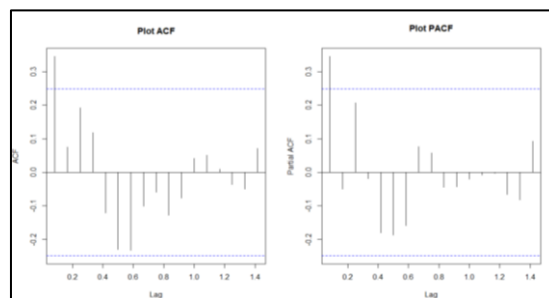
Berdasarkan Tabel 4 diatas, dapat dilihat bahwa data sudah stasioner secara *varians*, karena nilai *rounded value* sebesar 1 serta terdapat dalam rentang selang kepercayaan 95%. Maka dilanjutkan dengan menguji kestasioneran secara rata-rata dengan *Augmented Dickey Fuller* (ADF) *Unit Root Test* dimana diperoleh:

Tabel 5. Tabel Hasil Uji ADF

<i>Augmented Dickey Fuller Unit Root Test</i>		
<i>Variabel</i>	<i>Augmented Dickey Fuller</i>	<i>P-value</i>
Tingkat Inflasi	-3,6263	0,03291

Berdasarkan **Tabel 5** diatas, dapat dilihat bahwa nilai *p-value* uji ADF sebesar $0,01 < \alpha = 5\%$ yang menyatakan tolak H_0 atau dalam kata lain data telah stasioner.

Identifikasi Model *Autoregressive* (AR) Orde *p*



Gambar 2. Plot ACF dan PACF

Berdasarkan Gambar 2 yang menunjukkan plot ACF dan PACF data *return* tingkat

Inflasi dapat kita lihat bahwa lag pada plot ACF mengalami penurunan serta signifikan pada lag pertama, selain itu plot PACF terlihat bahwa terjadi *cut off* pada lag pertama. Sehingga, dapat diartikan bahwa pola plot ACF dan PACF diindikasikan membentuk pola *Autoregressive*(AR) dengan orde 1.

Identifikasi Model Markov Switching Autoregressive (MSAR)

Dalam penelitian ini, penulis melakukan identifikasi dengan nilai $state(m)$ atau kondisi sebanyak 2 dan 3 dimana saat 2 kondisi($m=2$) terjadi peningkatan dan penurunan tingkat inflasi sedangkan saat 3 kondisi($m=3$) terjadi tingkat inflasi dalam peningkatan, stabil, dan penurunan.

Estimasi Parameter Model

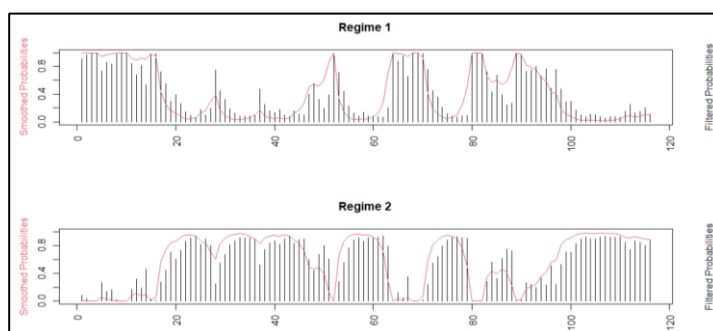
Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimation*(MLE) dimana diperoleh hasil estimasi untuk $m=2$ dan $m=3$ sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Estimasi Parameter model MS(2)AR(1) dan MS(3)AR(1)

Parameter	MS(2)AR(1)	MS(3)AR(1)
μ_1	0,6758637	0,1742675
μ_2	-0,2971385	0,7827711
μ_3	-	-0,2719505
ϕ_1	0,00707581	0,04907007
σ_1	0,01554688	0,005923584
σ_2	0,01659057	0,02453997
σ_3	-	0,02526808

Berdasarkan Tabel 6 yang menunjukkan hasil estimasi parameter, maka pada model MS(2)AR(1), *state* 1 dikatakan bahwa data tingkat inflasi dalam kondisi mengalami peningkatan dan *state* 2 data tingkat inflasi mengalami penurunan. Sedangkan model MS(3)AR(1), *state* 3 menyatakan bahwa data tingkat inflasi mengalami penurunan, *state* 1 data tingkat inflasi mengalami kondisi yang stabil dan pada *state* 2 data tingkat inflasi mengalami kondisi peningkatan.

Selanjutnya, estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) yang dikombinasikan dengan proses *filtering* dan *smoothing*. Proses *filtering* bertujuan untuk memperoleh peluang nilai suatu *state* sedangkan proses *smoothing* dilakukan untuk memperoleh estimasi terbaik. Maka, salah satu yang dapat diperoleh adalah plot hasil *filtering* dan *smoothing* pada data tingkat inflasi Provinsi Jawa Barat dengan dua *state* atau dua keadaan berikut ini:



Gambar 3. Plot *filtering* dan *smoothing* model MS(2) AR(1)

Pemilihan Model Terbaik

Dilakukan pemilihan model terbaik dengan melihat kebaikan model *Bayesian Information Criterion* (BIC) dimana nilai BIC terkecil dikatakan sebagai model terbaik. Diperoleh nilai BIC sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Kebaikan BIC model MS(2)AR(1) dan MS(3)AR(1)

Model	BIC
MS(2)AR(1)	-91,31212
MS(3)AR(1)	-76,19422

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai BIC untuk model MS(2)AR(1) sebesar -91,31212 lebih kecil daripada model MS(3)AR(1) sebesar -76,19422. Hal ini mengindikasikan bahwa model terbaik berdasarkan nilai BIC yang paling kecil adalah model MS(2)AR(1), yang dimana menunjukkan 2 *state* atau kondisi yang dalam hal ini adalah tingkat inflasi mengalami peningkatan dan penurunan. Model MS(2)AR(1) dituliskan dalam bentuk:

$$(y_t - \mu_{s_t}) = 0,00707581(y_{t-1} - \mu_{s_{t-p}}) + e_t$$

Dimana,

$$\mu_{s_t} = \begin{cases} \mu_1 & = 0,6758637 \\ \mu_2 & = -0,2971385 \end{cases}$$

Diagnostic Checking

1. Uji Jarque-Berra

Uji *Jarque-Berra* (JB) merupakan uji yang dilakukan untuk menguji apakah suatu residual berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji *Jarque Berra* sebagai berikut.

Dimana diperoleh hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji *Jarque Berra* (JB) MS(2)AR(1)

	JB	p-value
MS(2)AR(1)	24,848	0,2000

Berdasarkan Tabel 8 yang menunjukkan hasil uji *Jarque Berra* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,2000 yang dimana $> \alpha = 5\%$. Sehingga hal ini mengindikasikan terima H_0 dan residual dikatakan berdistribusi normal. Lalu, selanjutnya dapat dilakukan Uji *Ljung-Box*.

2. Uji Ljung-Box

Uji *Ljung-Box* dilakukan untuk menguji nilai autokorelasi dari sisaannya bernilai nol atau tidak. Ketika nilai autokorelasinya bernilai nol, maka error atau sisaannya dikatakan *white noise* sehingga model tersebut dapat digunakan dalam proses peramalan. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Uji *Ljung-Box* MS(2)AR(1)

	p-value
MS(2)AR(1)	0,9496

Berdasarkan Tabel 9 yang menunjukkan hasil uji *Ljung-Box* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,9496 yang dimana $> \alpha = 5\%$. Sehingga hal ini mengindikasikan terima H_0 dan tidak terdapat korelasi residual antar lag, hal ini mengindikasikan bahwa model MS(2)AR(1) telah memenuhi asumsi *white noise*. Dengan demikian, model MS(2)AR(1) dikatakan sudah memenuhi asumsi uji diagnostik.

Peramalan dengan Menggunakan model MS(2)AR(1)

Nilai laju perubahan yang telah diperoleh sebelumnya, dilakukan peramalan dengan menggunakan model MS(2)AR(1). Setelah diperoleh maka dikembalikan ke bentuk data awal yaitu persentase. Peramalan dilakukan untuk 12 bulan kedepan terhitung dari bulan Januari 2023 sampai pada Desember 2023 yaitu sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Peramalan Nilai Laju Perubahan dan Data Tingkat Inflasi 12 bulan

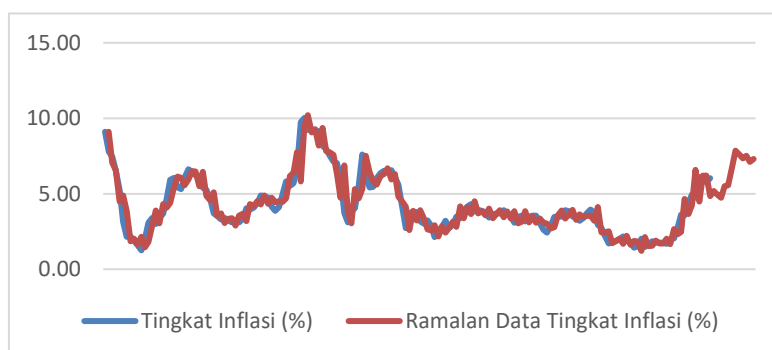
Tahun	Bulan	Hasil Peramalan Nilai Laju Perubahan	Hasil Peramalan Data Tingkat Inflasi (%)
2023	Januari	-0,15524898	5,17
	Februari	-0,0459097	4,94
	Maret	-0,04105295	4,74
	April	0,14730403	5,49
	Mei	0,01180747	5,56
	Juni	0,19186601	6,73
	Juli	0,15444501	7,86
	Agustus	-0,03009998	7,63
	September	-0,0368691	7,35
	Oktober	0,02321602	7,52
	November	-0,05735301	7,10
	Desember	-0,02694703	7,30

Contoh perhitungan Manual untuk peramalan data Januari 2023

1. Peramalan Data Januari 2023(Data ke-169) (State 1)

$$\begin{aligned}
 \hat{Y}_{169} &= 0,00707581(y_{t-1} - \mu_{s_t-p}) \\
 &= 0,00707581(0,0492 - 0,6758637) \\
 &= -0,1552489 \text{ lalu dikembalikan ke data awal menjadi } 5,17\%
 \end{aligned}$$

Hasil peramalan ini kemudian dituangkan dalam grafik sebagai berikut:

**Gambar 4** Plot Data Asli dan Data Hasil Ramalan Tingkat Inflasi

Berdasarkan Tabel 10 dan Gambar 4, dapat kita lihat bahwa Data Tingkat Inflasi di Provinsi Jawa Barat berfluktuasi, seiring dengan hasil dugaan data tingkat inflasi yang dihasilkan melalui model MS(2)AR(1) diatas, terlihat hasil ramalan atau dugaan yang diperoleh tidak terlalu jauh berbeda dengan data aslinya yaitu data tingkat inflasi Provinsi Jawa Barat Tahun 2009-2022. Selain itu, prediksi atau ramalan untuk tingkat inflasi yang diperoleh untuk 12 bulan kedepan yaitu untuk Januari sampai Desember 2023 terjadi fluktuasi dimana dalam 12 bulan kedepan akan terjadi peningkatan ataupun penurunan.

Akurasi Peramalan dengan Menggunakan nilai MAPE

Setelah dilakukan peramalan, maka langkah selanjutnya adalah mengukur akurasi peramalan dengan nilai MAPE untuk melihat apakah model MS(2)AR(1) dikatakan sangat baik, baik, cukup, atau tidak akurat dalam melakukan peramalan. Maka hasil MAPE untuk model MS(2)AR(1) diperoleh sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Akurasi Nilai MAPE

Model	MAPE
MS(2)AR(1)	15,08%

Berdasarkan Tabel 11 diatas, maka diperoleh nilai MAPE sebesar 15,08% atau dibuatkan menjadi 15%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai 15% berada dalam rentang akurasi peramalan 10%-20% yang dikatakan baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model MS(2)AR(1) dikatakan baik dalam melakukan peramalan tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat.

Durasi State

Berdasarkan hasil estimasi parameter model MS(2)AR(1) maka diperoleh nilai probabilitas $p_{11}=0,90530087$ dan nilai probabilitas $p_{22}=0,8843294$, maka nilai tersebut dapat dituliskan kedalam bentuk matriks transisi MS(2)AR(1) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P &= \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} p_{11} & 1 - p_{11} \\ 1 - p_{22} & p_{22} \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 0,90530087 & 1 - 0,90530087 \\ 1 - 0,8843294 & 0,8843294 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 0,90530087 & 0,09469913 \\ 0,1156706 & 0,8843294 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan probabilitas matriks transisi tersebut, dapat diperoleh bahwa probabilitas data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat pada state 1 atau kondisi peningkatan sebesar 0,90530087. Kemudian probabilitas Provinsi Jawa Barat mengalami perubahan state peningkatan ke state penurunan yaitu sebesar 0,09469913. Demikian juga pada kasus state 2, dimana probabilitas transisi dari state penurunan ke state peningkatan sebesar 0,1156706 serta probabilitas transisi tingkat inflasi Provinsi Jawa Barat bertahan pada state penurunan sebesar 0,8843294.

Berdasarkan hasil estimasi parameter dapat diketahui lama durasi *state* dengan rumus:

$$E(D) = \frac{1}{1 - p_{jj}}$$

Diperoleh Hasil durasi *state*, sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil Durasi State

	Durasi State
Peningkatan	10,5597591023 bulan
Penurunan	8,64523915325 bulan

Berdasarkan Tabel 12. Dapat disimpulkan bahwa durasi tingkat inflasi bertahan dalam kondisi peningkatan adalah kurang lebih selama 11 bulan. Sedangkan durasi tungkang inflasi bertahan dalam kondisi penurunan adalah selama kurang lebih 9 bulan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan bahwa:

1. Model *Markov Switching Autoregressive* (MSAR) pada data tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat yang diperoleh dari nilai laju perubahan data tingkat inflasi (*return*) adalah model MS(2)AR(1) yang dituliskan sebagai berikut:

$$(y_t - \mu_{s_t}) = 0,00707581(y_{t-1} - \mu_{s_{t-p}}) + e_t$$

Dimana,

$$\mu_{s_t} = \begin{cases} \mu_1 & = 0,6758637; \text{ untuk state 1} \\ \mu_2 & = -0,2971385; \text{ untuk state 2} \end{cases}$$

2. Model MS(2)AR(1) yang diperoleh diatas, menghasilkan nilai peramalan untuk 12 bulan kedepan tingkat inflasi di Provinsi Jawa Barat dengan nilai dugaan yang dimulai dari Januari 2023 sebesar 5,17%. Hasil ramalan 12 bulan kedepan akan terjadi peningkatan dan penurunan yang dalam hal ini akan membantu memberikan gambaran untuk mempersiapkan kebijakan yang dibuat pemerintah Provinsi Jawa Barat sesuai kondisi terjadinya inflasi.

Acknowledge

Dalam proses penyusunan artikel ini, tidak sedikit kesulitan yang dialami penulis, namun atas do`a, dukungan, ikhtiar, dan bantuan berbagai pihak. Akhirnya artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan demikian, penulis mengucapkan apresiasi dan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua Orang Tua saya yang telah mendo`akan serta memberikan saya dukungan baik secara moral maupun materi.
3. Bapak Dr. Suwanda M.S. selaku dosen pembimbing yang telah menyumbangkan pikiran, pengetahuan, dan kemudahan bagi penulis.
4. Dosen beserta tenaga pendidik di Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yang telah memberikan bantuan, dukungan, ilmu, serta wawasannya.

Daftar Pustaka

- [1] A. Aisyah, "Penerapan Model Vector Autoregressive (VAR) untuk Peramalan Jumlah Kedatangan dan Keberangkatan Penerbangan Domestik di Kota Batam". Bandung Conferences Series: Statistics Statistika Unisba, vol. 2, no. 2, 365-372, 2022, doi: 10.29313/bc.ss.v2i2.4456
- [2] A. Khoerunnisa, I. M. Nur, dan P. R. Arum, "Markov Switching Autoregressive (MSAR) untuk Peramalan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI)". Prosiding Seminar Nasional UNIMUS, vol.2, 2022.
- [3] C. M. Kuan, "Lecture on The Marcov Switching Model". Institute of Economics Academica Sinica, 2022
- [4] D. Gujarati, "Basic Econometrics Fourth Edition". New York: The McGraw-Hill Companies, 2004.
- [5] F. D. Ariyani, B. Warsito, dan H. Yasin, "Pemodelan Markov Switching Autoregrssive". Jurnal Gaussian, vol. 3 no.3, 381-390, 2014.
- [6] J. D. Hamilton, "Time Series Analysis". New Jersey: Pricenton University Press, 1994.
- [7] N.Cil. and C. Yilmaz, "Markov Switching Autoregressive Model for WTI Crude Oil Price". Econometrics and Statistics e-journal, vol. 14 no. 28, 45-56, 2018.
- [8] S. Makridakis., S.C. Wheelwright., and V.E. McGEE, "Forecasting: Methods and Aplications". Amerika: Willey, 1997.
- [9] W.W.S. Wei, "Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Method Second Edition". New York: Pearson, 2006.
- [10] Agnesya Risnandar, & Anneke Iswani Achmad. (2023). Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive untuk Meramalkan Indeks Harga Konsumen. Jurnal Riset Statistika, 43–50. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1792>
- [11] Azizah, N. (2023). Pemodelan Spatial Autoregressive (SAR-X) pada Perkawinan Usia Anak di Indonesia. Jurnal Riset Statistika, 1–10. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1643>
- [12] Susilawati, R., & Sunendiari, S. (2022). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode Arima dan Grey System Theory. Jurnal Riset Statistika, 1–13. <https://doi.org/10.29313/jrs.vi.603>