

**PENERAPAN METODE *SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*
(SSA) PADA PERAMALAN PRODUKSI PADI
DI PROVINSI SUMATERA BARAT**

SKRIPSI



**Oleh:
NAZIFATUL AZIZAH
NIM. 19337032**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENERAPAN METODE *SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*
(SSA) PADA PERAMALAN PRODUKSI PADI
DI PROVINSI SUMATERA BARAT**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Statistika*



**Oleh:
NAZIFATUL AZIZAH
NIM. 19337032**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

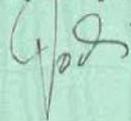
PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENERAPAN METODE *SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*
(SSA) PADA PERAMALAN PRODUKSI PADI
DI PROVINSI SUMATERA BARAT**

Nama : Nazifatul Azizah
NIM : 19337032
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 6 Juni 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Statistika



Dodi Vionanda, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197906112005011002

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.
NIP. 199403142022032015

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nazifatul Azizah
NIM : 19337032
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENERAPAN METODE *SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS*
(SSA) PADA PERAMALAN PRODUKSI PADI
DI PROVINSI SUMATERA BARAT**

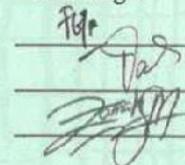
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 6 Juni 2023

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.
Anggota	: Dodi Vionanda, S.Si., M.Si., Ph.D.
Anggota	: Zamahsary Martha, S.Si., M.Si.

Tanda tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nazifatul Azizah

NIM : 19337032

Program Studi : S1 Statistika

Departemen : Statistika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Penerapan Metode Singular Spectrum Analysis (SSA) pada Peramalan Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

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

Padang, 06 Juni 2023

Diketahui Oleh,

Kepala Departemen Statistika,



Dodi Vionanda, S. Si., M. Si., Ph. D
NIP. 197906112005011002

Saya yang menyatakan,



Nazifatul Azizah
NIM. 19337032

Penerapan Metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA) pada Peramalan Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat

Nazifatul Azizah

ABSTRAK

Provinsi Sumatera Barat, sebagai salah satu daerah penghasil padi di Indonesia, mengalami peningkatan produksi pada tahun 2022. Namun, kenaikan tersebut masih belum dapat memenuhi kebutuhan pangan karena pertumbuhan penduduk yang terus meningkat. Oleh karena itu, peramalan produksi padi menjadi penting sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan hasil produksi padi di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan produksi padi di Provinsi Sumatera Barat menggunakan metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA) dari Januari hingga Desember 2023 serta melihat akurasi peramalan yang dihasilkan oleh metode tersebut.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat dari Januari 2018 hingga Desember 2022. Metode SSA digunakan untuk menganalisis data tersebut. Metode ini dapat menguraikan data produksi padi menjadi komponen sinyal seperti musiman, tren, dan *noise*. Dengan mengidentifikasi komponen-komponen tersebut secara terpisah, metode SSA akan memberikan hasil yang akurat.

Hasil peramalan menggunakan metode SSA menunjukkan adanya penurunan produksi padi di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2023 dengan rata-rata produksi sekitar 109,29 ton dan tingkat akurasi sebesar 17,69%. Metode SSA dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) antara 10% sampai 20% memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam meramalkan produksi padi di Provinsi Sumatera Barat. Metode SSA dengan *window length* 21 dapat dianggap efektif dalam analisis peramalan.

Kata Kunci: Peramalan, Produksi Padi, *Singular Spectrum Analysis* (SSA)

Application of Singular Spectrum Analysis (SSA) Method to Forecast Rice Production in West Sumatera

Nazifatul Azizah

ABSTRACT

West Sumatra Province, as one of the rice-producing regions in Indonesia, experienced an increase in production in 2022. However, the increase is still unable to meet food needs due to population growth that continues to increase. Therefore, forecasting rice production is important as an effort to increase rice production in the future. This study aims to forecast rice production in West Sumatra Province using the Singular Spectrum Analysis (SSA) method from January to December 2023 and see the accuracy of forecasting produced by the method.

The secondary data used in this study was obtained from the publication of the Central Statistics Agency (BPS) of West Sumatra Province from January 2018 to December 2022. The SSA method is used to analyze such data. This method can decompose rice production data into signal components such as seasonality, trends, and noise. By identifying these components separately, the SSA method will provide accurate results.

The forecasting results using the SSA method show a decrease in rice production in West Sumatra Province in 2023 with an average production of around 109.29 tons and an accuracy rate of 17.69%. The SSA method with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value between 10% to 20% has a high level of accuracy in forecasting rice production in West Sumatra Province. The SSA method with a window length of 21 can be considered effective in forecasting analysis.

Keywords: Forecasting, Rice Production, Singular Spectrum Analysis (SSA)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Penerapan Metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA) pada Peramalan Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Statistika (S.Stat) pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang (FMIPA UNP). Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis dan memaparkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini:

1. Ibu Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat., selaku dosen pembimbing dan dosen penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini. Bimbingan dari ibu memberikan kontribusi besar dalam pengembangan dan pemahaman penulis.
2. Bapak Dodi Vionanda, M.Si, Ph.D., selaku Kepala Departemen Statistika FMIPA UNP dan dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Zamahsary Martha, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Statistika yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di FMIPA UNP. Ilmu yang diberikan telah membantu dalam menyusun skripsi ini.
5. Kedua orang tua (Asmadiarti, S.Pd. dan Wirson), saudara (Joni Irvan dan Randi Irawan), yang telah memberikan banyak cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tak ternilai selama menempuh pendidikan di UNP. Dukungan moral, motivasi dan doa selalu mereka berikan telah menjadi pendorong utama untuk terus bertahan dan berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi wujud penghargaan dan dedikasi penulis kepada mama dan papa tercinta.
6. Semua Sahabat, teman dan rekan-rekan yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis.

Semoga bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan sehingga masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak.

Padang, Mei 2023

Nazifatul Azizah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	6
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	8
A. Produksi Padi	8
B. Peramalan dan Data Deret Waktu.....	9
C. <i>Singular Spectrum Analysis (SSA)</i>	10
D. Dekomposisi.....	10
E. Rekonstruksi.....	12
F. Peramalan <i>Singular Spectrum Analysis (SSA)</i>	13
G. Akurasi Peramalan	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
A. Jenis Penelitian	16
B. Jenis dan Sumber Data.....	16
C. Teknik Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil Penelitian.....	18
B. Pembahasan	24
BAB V PENUTUP.....	27
A. Kesimpulan.....	27

B. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Penduduk, Luas Panen, Produksi Padi	3
2. Interpretasi Nilai MAPE	15
3. Analisis Deskriptif	18
4. Hasil <i>Grouping</i>	22
5. Hasil Peramalan pada Data Uji	23
6. Hasil Peramalan Produksi Padi pada Tahun 2023	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat 2018-2022.....	2
2. Grafik Produksi Padi dari Januari 2018 hingga Desember 2022	4
3. Grafik Nilai Singular.....	20
4. Plot Vektor Eigen.....	22
5. Grafik Data Asli dan Hasil Peramalan.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat.....	32
2. Data Latih.....	33
3. Data Uji.....	34
4. Sintaks <i>Embedding</i>	35
5. Sintaks SVD.....	36
6. Sintaks Plot Nilai Singular dan Vektor Eigen.....	37
7. Sintaks Rekonstruksi, <i>Diagonal Averaging</i> , Peramalan, Akurasi Peramalan	38
8. Sintaks (peramalan, plot perbandingan data peramalan dengan data asli).....	39
9. Nilai L Berdasarkan Nilai MAPE	40
10. Nilai Singular	41
11. Nilai Vektor Eigen	42
12. Nilai Komponen Utama	44
13. Beberapa Hasil <i>Trial and Error</i> untuk $L = 21$	46
14. Hasil <i>Diagonal Averaging</i>	47
15. Nilai Koefisien LRF	49

BAB I

PENDAHULUAN

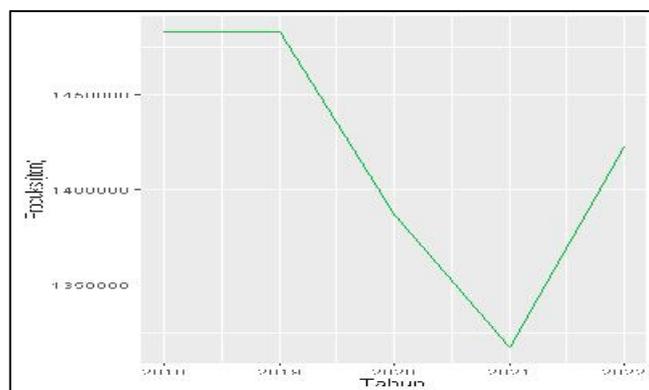
A. Latar Belakang

Indonesia sering dijuluki sebagai negara agraris. Julukan tersebut diberikan karena sebagian besar masyarakat Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Maknanya sektor pertanian mempunyai kontribusi penting dalam perekonomian Indonesia (Vuspita, 2021). Tercatat pada tahun 2021 kontribusi sektor pertanian dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 13,28% (BPS, 2021).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2022) pada sektor pertanian terdapat beberapa subsektor salah satunya ialah subsektor tanaman pangan. Pada Subsektor tanaman pangan, padi merupakan tanaman yang memiliki kontribusi penting dalam perekonomian dan kehidupan masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan sebagian masyarakat Indonesia menjadikan padi sebagai bahan makanan pokok utama (Prasekti, 2018). Padi mengandung karbohidrat yang merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Meskipun posisi padi sebagai makanan pokok dapat digantikan oleh gandum, jagung dan bahan pokok lainnya, namun padi memiliki cita rasa dan nilai tersendiri bagi orang yang biasa mengonsumsinya dan sulit untuk digantikan.

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi penghasil padi tertinggi di Indonesia. Pada tahun 2021, tercatat bahwa total produksi padi di Provinsi Sumatera Barat mencapai 1.317.209 ton (BPS, 2021). Pada tahun tersebut, Provinsi Sumatera Barat berada pada peringkat kesepuluh dalam daftar provinsi dengan total produksi padi tertinggi di Indonesia. Kemudian, pada tahun 2022,

produksi padi di Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan menjadi 1.422.874 ton. Meskipun terjadi peningkatan produksi, Provinsi Sumatera Barat tidak lagi masuk dalam sepuluh provinsi dengan produksi padi tertinggi di Indonesia. Berikut ini adalah plot data mengenai hasil produksi padi (dalam ton) di Provinsi Sumatera Barat dari tahun 2018 hingga tahun 2022 yang disajikan pada Gambar 1.



Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Gambar 1. Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat 2018-2022

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa produksi padi di Provinsi Sumatera Barat mengalami penurunan selama empat tahun terakhir, mulai dari tahun 2018 hingga tahun 2021. Pada tahun 2022, terjadi peningkatan produksi padi dengan total sebesar 1.422.874 ton. Namun, angka tersebut masih di bawah produksi padi pada tahun 2018 dan tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi padi di Provinsi Sumatera Barat masih relatif rendah.

Jumlah penduduk Provinsi Sumatera Barat terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan pangan juga ikut meningkat. Namun, lahan pertanian cenderung tidak bertambah seiring waktu (BPS, 2022). Data ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk, Luas Panen, Produksi Padi

Tahun	Jumlah Penduduk	Luas Panen(Hektar)	Produksi Padi (ton)
2018	5.321.489	313.050	1.483.076
2019	5.382.077	311.671	1.482.996
2020	5.534.472	295.664	1.387.269
2021	5.580.232	272.391	1.317.209
2022	5.640.629	288.510	1.422.874

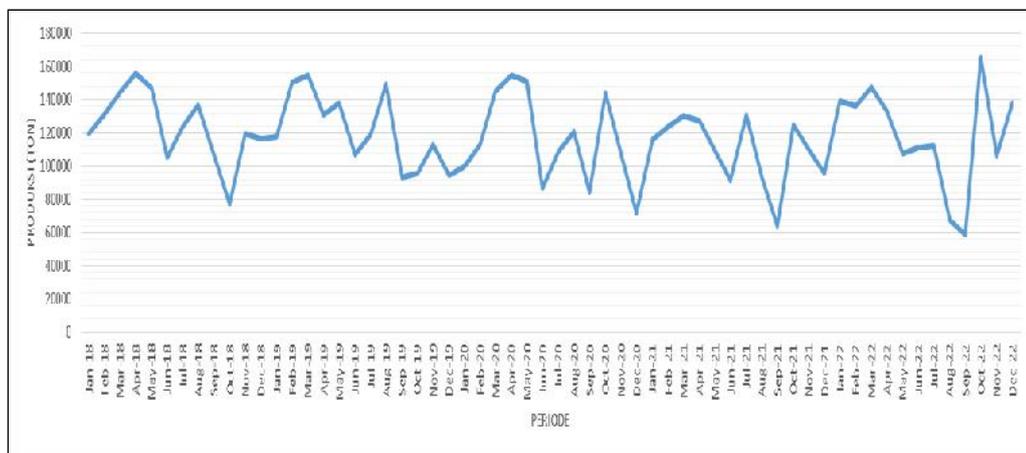
Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat terdapat ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dengan hasil produksi padi. Meskipun pada tahun 2022 terjadi peningkatan dalam produksi padi, namun hal tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Jika jumlah penduduk melebihi hasil produksi padi, maka dapat terjadi krisis pangan karena produksi padi tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan makanan bagi seluruh penduduk. Akibatnya, harga pangan akan meningkat dan angka kemiskinan akan naik, terutama bagi penduduk yang tidak mampu membeli bahan pangan dengan harga yang lebih tinggi. Ismail (2019) menyatakan bahwa kedepan, atau dapat dikatakan hingga tahun 2036, masyarakat Indonesia akan terus mengalami permasalahan dalam meningkatnya permintaan dan kebutuhan pangan.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan padi di Provinsi Sumatera Barat, maka penting untuk melakukan aktivitas untuk mengetahui lebih awal mengenai produksi padi pada periode berikutnya. Hal tersebut bertujuan untuk mengantisipasi apabila pada periode berikutnya mengalami penurunan sehingga pemerintah dapat menerapkan kebijakan yang dipandang mampu mencukupi kebutuhan pangan. Selain itu dengan adanya aktivitas tersebut, Pemerintah Provinsi Sumatera Barat

dapat mengambil kebijakan dalam upaya meningkatkan produksi padi sesuai rata-rata produksi padi nasional. Salah satu cara untuk mengetahui lebih awal mengenai produksi padi di Provinsi Sumatera Barat pada periode berikutnya adalah dengan melakukan peramalan.

Peramalan merupakan proses menentukan apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu (Makridakis dkk., 1999). Pola data dalam peramalan dapat berupa tren naik atau turun, siklus ataupun pola lain yang ditemukan dalam analisis statistik. Peramalan sering dipakai dalam mengambil keputusan dan kebijakan dimana keputusan yang diambil disebabkan oleh ketidakpastian sesuatu di masa depan (Sonata, 2021). Data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pola musiman. Berikut grafik produksi padi dari Januari 2018 hingga Desember 2022 di Provinsi Sumatera Barat yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Produksi Padi dari Januari 2018 hingga Desember 2022

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa data produksi padi di Provinsi Sumatera Barat mengalami kenaikan dan penurunan secara berulang. Setiap awal

tahun produksi padi mengalami peningkatan dan menurun pada setiap akhir tahun. Oleh karena itu, data tersebut dapat diidentifikasi berpola musiman.

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam meramalkan data berpola musiman diantaranya adalah metode *Seasonal Autoregressive Moving Average* (SARIMA), metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA). SARIMA merupakan sebuah metode yang terbentuk dari perluasan metode *Autoregressive Moving Average* (ARIMA) yang memiliki efek musiman (Makridakis dkk., 1999: 466). Metode ini termasuk metode peramalan dengan pendekatan parametrik sehingga harus memenuhi asumsi-asumsi seperti stasioneritas dalam prosesnya sehingga akan menyulitkan dalam proses analisisnya.

Metode SSA ialah metode peramalan yang fleksibel. Dikatakan fleksibel karena SSA merupakan metode peramalan dengan pendekatan nonparametrik sehingga dalam prosesnya terlepas dari berbagai pemenuhan asumsi seperti stasioneritas dan lain-lain. Metode SSA memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan memisahkan komponen musiman dalam data deret waktu sehingga memungkinkan analisis yang lebih akurat terhadap pola musiman produksi padi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan metode SSA dalam analisisnya.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai metode SSA antara lain, Ruhiat dkk. (2020) menerapkan metode SSA dan SARIMA pada data debit Sungai Citarum dan diperoleh kesimpulan bahwa metode SSA cukup handal dibandingkan SARIMA untuk data yang mengandung musiman dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) SSA sebesar 0,00000457%. Kemudian Fitri dkk. (2017) menerapkan

metode SSA pada data produksi perikanan tangkap di Provinsi Jawa Barat dan diperoleh MAPE sebesar 6,19% artinya metode SSA sangat akurat digunakan untuk peramalan data musiman. Serta Sauddin dan Kaimuddin (2022) menerapkan metode SSA pada peramalan Produksi padi di Kabupaten Pinrang dan diperoleh MAPE sebesar 4,97%.

Berdasarkan paparan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA) pada Peramalan Produksi Padi di Provinsi Sumatera Barat”**.

B. Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari apa yang diteliti, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Metode yang digunakan adalah metode SSA.
2. Data sekunder yang digunakan ialah data produksi padi di Provinsi Sumatera Barat dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2022.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka perumusan yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil peramalan produksi padi di Provinsi Sumatera Barat dengan menggunakan metode SSA pada Januari hingga Desember 2023?
2. Berapa tingkat akurasi peramalan dengan menggunakan metode SSA pada produksi padi di Provinsi Sumatera Barat?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk:

1. Mengetahui hasil peramalan pada produksi padi di Provinsi Sumatera Barat dengan menggunakan metode SSA pada Januari hingga Desember 2023.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari hasil peramalan menggunakan metode SSA pada produksi padi di Provinsi Sumatera Barat.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah ilmu dan wawasan mengenai metode SSA.
2. Sebagai bahan masukan bagi pemerintah dalam mengambil kebijakan mengenai produksi padi.
3. Sebagai bahan referensi bagi penelitian berikutnya.