

**PERBANDINGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* MODEL  
CHEN DAN SINGH PADA PERAMALAN NILAI TUKAR  
PETANI DI INDONESIA**

**SKRIPSI**



Oleh  
**OKIA DINDA KELANA**  
**NIM 18337005**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**PERBANDINGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* MODEL  
CHEN DAN SINGH PADA PERAMALAN NILAI TUKAR  
PETANI DI INDONESIA**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar*

*Sarjana Statistika*



Oleh  
**OKIA DINDA KELANA**  
**NIM 18337005**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

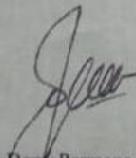
PERSETUJUAN SKRIPSI

PERBANDINGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* MODEL CHEN DAN SINGH PADA PERAMALAN NILAI TUKAR PETANI DI INDONESIA


Nama : Okia Dinda Kelana  
NIM : 18337005  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 25 Agustus 2022

Mengetahui:  
Ketua Departemen Statistika

  
Dr. Dony Permana, M.Si  
NIP. 197501272006041001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing

  
Drs. Atus Amadi Putra, M.Si  
NIP. 196308291992031001

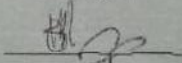


## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Okia Dinda Kelana  
NIM : 18337005  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### PERBANDINGAN METODE *FUZZY TIME SERIES* MODEL CHEN DAN SINGH PADA PERAMALAN NILAI TUKAR PETANI DI INDONESIA

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

Padang, 25 Agustus 2022

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Atus Amadi Putra, M.Si	
Anggota	: Dra. Nonong Amalita, M.Si	
Anggota	: Admi Salma, M.Si	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

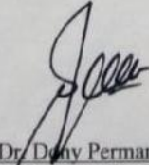
Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Okia Dinda Kelana  
NIM : 18337005  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul **“Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Model Chen dan Singh Pada Nilai Tukar Petani di Indonesia”** 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.

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

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Statistika,



Dr. Denny Permana, M.Si  
NIP. 197501272006041001

Saya yang menyatakan,



Okia Dinda Kelana  
NIM. 18337005

## **Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen dan Singh Pada Peramalan Nilai Tukar Petani di Indonesia**

**Okia Dinda Kelana**

### **ABSTRAK**

Fuzzy Time Series (FTS) model Chen dan FTS model Singh adalah metode peramalan yang memiliki proses peramalan yang hampir sama. Perbedaan metode FTS model Chen dan Singh terdapat pada relasi logika fuzzy. FTS model Chen menggunakan Fuzzy Logical Relationship Group yang diperoleh dari hasil Fuzzy Logical Relationship untuk proses peramalan. Sedangkan model Singh menggunakan Fuzzy Logical Relationship dalam proses peramalan. Untuk mengetahui model terbaik diantara kedua model tersebut dilakukan peramalan terhadap Nilai Tukar Petani (NTP). NTP merupakan pilihan satu-satunya bagi pengamat pembangunan pertanian dalam menilai tingkat kesejahteraan petani di Indonesia. Dengan perubahan NTP setiap bulan di Indonesia perlu dilakukan peramalan data NTP. Agar memperoleh gambaran NTP untuk bulan berikutnya. Penelitian ini membahas tentang perbandingan metode FTS model Chen dan Singh dalam peramalan NTP di Indonesia.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan mempelajari dan menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh secara online dari situs resmi Badan Pusat Statistika (BPS). Penelitian ini diawali dengan menentukan himpunan semesta, himpunan fuzzy kemudian membentuk *fuzzy logical relationship* untuk model Singh dan *fuzzy logical relationship group* untuk model Chen, selanjutnya hasil peramalan dari kedua model dibandingkan menggunakan MAPE.

Hasil perbandingan tingkat akurasi ramalan FTS Chen dan Singh pada NTP di Indonesia diperoleh nilai MAPE FTS model Chen sebesar 0,679% dan FTS model Singh sebesar 0,354 %. Hal ini berarti model peramalan terbaik untuk NTP di Indonesia adalah model Singh karena memiliki nilai MAPE yang lebih rendah.

Kata Kunci: Fuzzy Time Series, Chen, Singh

## **Comparison of Chen and Singh's Fuzzy Time Series Method in Forecasting Farmers' Exchange Rates in Indonesia**

**Okia Dinda Kelana**

### **ABSTRACT**

Fuzzy Time Series (FTS) Chen model and Singh model FTS are forecasting methods that have almost the same forecasting process. The difference between Chen and Singh's FTS method is in the fuzzy logic relation. Chen's FTS model uses a Fuzzy Logical Relationship Group obtained from the results of a Fuzzy Logical Relationship for the forecasting process. Meanwhile, Singh's model uses Fuzzy Logical Relationship in the forecasting process. To find out the best model between the two models, forecasting of the Nilai Tukar Petani (NTP) was carried out. NTP is the only choice for observers of agricultural development in assessing the level of welfare of farmers in Indonesia. With monthly NTP changes in Indonesia, it is necessary to forecast NTP data. In order to get an overview of the NTP for the following month. This study discusses the comparison of Chen and Singh's FTS method in forecasting NTP in Indonesia.

This research is an applied research which begins with study and analyze theories relevant to the problem, then proceed with data collection. The data used is data secondary data obtained online from the official website of the Badan Pusat Statistika (BPS). This study begins by determining the universal set, the fuzzy set then forms a fuzzy logical relationship for the Singh model and a fuzzy logical relationship group for the Chen model, then the forecasting results from the two models are compared using MAPE.

The results of the comparison of the accuracy of Chen and Singh's FTS forecasts on NTP in Indonesia obtained the Chen model's MAPE FTS value of 0.679% and Singh's FTS model of 0.354 %. This means that the best forecasting model for NTP in Indonesia is the Singh model because it has a lower MAPE value

**Keywords:** Fuzzy Time Series, Chen, Singh

## KATA PENGANTAR



*Bismillahirrahmanirrahiim, Alhamdulillahirrabil'alamiin*, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat iman, islam, ikhsan. Serta nikmat pikiran sehingga penulis dapat menimba ilmu kepada guru-guru yang memiliki keahlian di bidang Statistika. Dari ilmu yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen dan Singh Pada Peramalan Nilai Tukar Petani di Indonesia”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Atus Amadi Putra, Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan dan motivasi.
2. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si., Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan masukan positif dalam perbaikan Skripsi penulis.
3. Ibu Admi Salma, M.Si., Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan masukan positif dalam perbaikan Skripsi penulis.



4. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang yang telah membantu penulis selama menimba ilmu di Program Studi Statistika.
5. Terkhusus Orangtua penulis, Bapak Arifin, S.Pd. dan Ibu Zailinar yang telah berjuang dan mendukung penulis tanpa henti dalam proses menimba ilmu pada Program Studi Statistika, Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang..
6. Rekan-rekan Program Studi S1 Statistika yang telah berjuang bersama selama perkuliahan.

Semoga Skripsi ini memberikan manfaat untuk penulis sendiri, bermanfaat untuk semua pihak, dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 1 Agustus 2022

Okia Dinda Kelana

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah Penelitian.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KERANGKA TEORITIS</b> .....	7
A. Kajian Teori.....	7
B. Penelitian Relevan.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	21
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	21
C. Variabel Penelitian.....	22
D. Teknik Analisis Data.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
A. Deskripsi Data.....	24
B. Analisis Data.....	25
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Grafik NTP di Indonesia Periode Januari 2019- Desember 2021.....	4
2. Diagram Alir Model Chen dan Singh.....	22
3. Perbandingan Data Aktual dan Data Peramalan Model Chen.....	32
4. Perbandingan Data Aktual dan Data Peramalan Model Singh.....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Data NTP di Indonesia Periode Januari 2019- Desember 2021.....	24
2. Interval Himpunan Fuzzy.....	27
3. Fuzzyfikasi Nilai Tukar Petani Januari 2019- Desember 2021.....	29
4. Hasil FLR.....	30
5. Hasil FLRG.....	30
6. Defuzzifikasi Nilai Tukar Petani Januari 2019- Desember 2021.....	31
7. Estimasi Peramalan Model Chen.....	32
8. Estimasi Peramalan Model Singh.....	33
9. Peramalan Model Singh Priode Berikutnya.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Fuzzifikasi Model Chen dan Singh.....	40
2. FLR Chen dan Singh.....	41
3. Estimasi Hasil Ramalan Chen.....	42
4. Estimasi Hasil Ramalan Singh.....	43
5. Syntax R untuk Peramalan Chen dan Singh.....	44

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Peramalan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui suatu peristiwa yang akan terjadi dimasa yang akan datang (Montgomery et al, 2015: 1). Teknik peramalan dibedakan menjadi dua yaitu kualitatif dan kuantitatif. Teknik kualitatif adalah metode yang berdasarkan pada pendapat para ahli sebagai pertimbangan keputusan, datanya tidak dapat direpresentasikan secara tegas menjadi suatu angka. Sedangkan, teknik kuantitatif adalah metode yang berdasarkan pada data masa lalu dan dapat dibuat dalam bentuk angka yang biasa disebut dengan data time series. Time series adalah data yang dikumpulkan berdasarkan runtut waktu tertentu, misalkan pada waktu harian, bulanan dan periode waktu lainnya (Hyndman dan Athanasopoulos, 2018:13).

Metode time series ARIMA, Moving Average, Exponential Smoothing, dan Time Series Regression merupakan metode time series klasik (Markridakis et al ,1998). Metode-metode tersebut memiliki kelemahan yaitu membutuhkan banyak data historis dan mensyaratkan asumsi-asumsi tertentu yang harus dipenuhi (Wang,2015). Metode time series terus berkembang seiring berkembangnya konsep artificially intellegence atau disebut juga dengan kecerdasan buatan. Salah satu metode pada konsep ini yakni Fuzzy Time Series dengan menggunakan konsep kecerdasan buatan yang mampu mempelajari pola data yang ada sehingga akan menghasilkan peramalan yang lebih akurat (Yusendra & Yulmaini, 2014).

Fuzzy Time Series (FTS) merupakan suatu metode peramalan data yang menggunakan prinsip-prinsip dasar fuzzy yang dikembangkan oleh Prof. L. Zadeh yang kemudian dikembangkan lagi oleh Song dan Chissom pada tahun 1993. Menurut Azmiyati & Tanjung (2017) FTS memiliki kelebihan tidak membutuhkan data historis dalam jumlah banyak dan tidak memerlukan asumsi-asumsi yang harus dipenuhi. Metode FTS seiring waktu juga dikembangkan oleh beberapa para ahli yang bertujuan untuk menyederhanakan proses peramalan diantara metode FTS yang berkembang adalah metode FTS Chen 1996 dan metode FTS Singh 2007

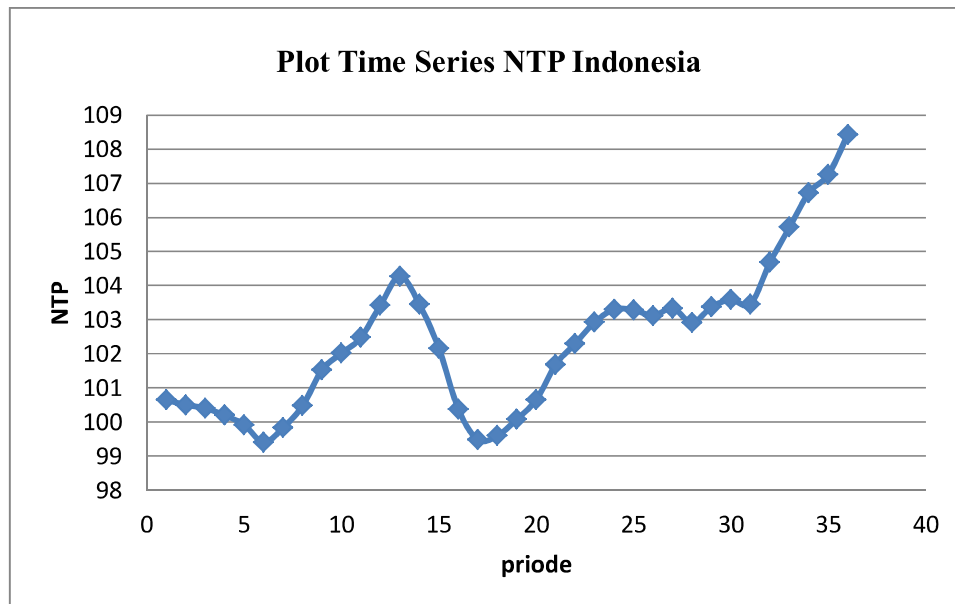
Metode FTS merupakan konsep baru untuk peramalan dengan menggunakan logika fuzzy dalam masalah peramalan time series yang mampu memberikan penjelasan pada data yang disajikan dalam variabel linguistik. Menurut Chen, G dan Trung (58; 2001) Variabel linguistik adalah sebuah variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata dalam bahasa alamiah bukan angka. Penggunaan kata atau kalimat lebih dipilih dibandingkan dengan penggunaan angka. Peranan linguistik memang kurang spesifik dibandingkan angka, namun informasi yang disampaikan lebih informatif. Berdasarkan uraian diatas metode FTS dapat diterapkan pada data Nilai Tukar Petani (NTP) karena NTP merupakan data time series dan NTP juga disajikan dalam bentuk nilai linguistik seperti NTP mengalami surplus, impas dan defisit. Menurut BPS (2021)  $NTP > 100$ , berarti petani mengalami surplus atau untung,  $NTP = 100$ , berarti petani mengalami impas dan  $NTP < 100$ , berarti petani mengalami defisit atau kerugian.

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi pada sektor pertanian yang sangat baik, hal tersebut didukung dengan wilayah Indonesia beriklim tropis. Sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian nasional. Kontribusi sektor pertanian pada Produk Domestik Bruto (PDB) 2021 bernilai 12,93% (BPS, 2021). Kebutuhan pangan masyarakat yang tinggi mengakibatkan sektor pertanian sangat mempengaruhi laju perekonomian Indonesia. Sebagian besar masyarakat memenuhi kebutuhan hidup mereka dari hasil pertanian. Badan Pusat Statistik pada 2018 menunjukkan jumlah rumah tangga pertanian sebanyak 27,68 juta, dari data tersebut rumah tangga yang menjadikan sektor pertanian sebagai sumber penghasilan utama yaitu 63,64% (BPS, 2018). Sehingga sektor pertanian berkontribusi dalam pembangunan nasional, terutama untuk memenuhi kebutuhan pokok dan penyerapan tenaga kerja.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan tersebut, pembangunan sektor pertanian harus menjadi hal yang utama. Petani sering dirugikan dengan pendapatan yang relatif kecil, sedangkan biaya produksi lebih tinggi dari pada biaya yang diterima (Keumala & Zainuddin, 2018). Sebagai wujud usaha pembangunan pertanian untuk peningkatan kesejahteraan petani, maka dibutuhkan indikator untuk mengetahui nilai peningkatan kesejahteraan. Indikator yang umum digunakan untuk mengetahui kesejahteraan petani adalah Nilai Tukar Petani (NTP).



Berikut merupakan NTP di Indonesia selama periode Januari 2019- Januari 2022 menurut BPS (2021) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik NTP di Indonesia Periode Januari 2019- Desember 2021

Pada Gambar 1 menunjukkan grafik perubahan NTP pada setiap bulan pada bulan Mei 2019 sampai Juli 2019 NTP berada dibawah 100 sehingga dikatakan petani mengalami defisit atau kerugian. Kemudian mulai Agustus 2019 NTP mulai membaik hingga puncaknya pada bulan Januari 2020 NTP sebesar 104,27. Setelah itu pada bulan Februari 2020 NTP kembali menurun hingga Juni 2020 petani kembali mengalami defisit atau kerugian. Namun dari bulan Juli 2021 hingga Januari 2022 NTP terus naik diatas 100, puncaknya pada bulan Januari 2022 NTP sebesar 108,77 dapat dikatakan petani mengalami surplus atau keuntungan.

Bedasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series* Model Chen dan Singh Pada Nilai Tukar Petani di Indonesia”**.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembahasan dalam penelitian perbandingan dua model peramalan menggunakan metode *fuzzy time series* model Chen dan Singh
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya data nilai tukar petani periode Januari 2019- Desember 2021

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Metode peramalan mana yang lebih baik antara metode *Fuzzy Time Series* model Chen dan *Fuzzy Time Series* model Singh pada peramalan Nilai Tukar Petani di Indonesia?
2. Bagaimana hasil ramalan data Nilai Tukar Petani di Indonesia menggunakan metode peramalan *Fuzzy Time Series* dengan model terbaik untuk 4 periode kedepan?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian yang diperoleh sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil peramalan yang lebih baik antara metode *Fuzzy Time Series* model Chen dan *Fuzzy Time Series* model Singh pada peramalan Nilai Tukar Petani di Indonesia.
2. Mengetahui hasil ramalan data Nilai Tukar Petani di Indonesia menggunakan metode peramalan *Fuzzy Time Series* dengan model terbaik untuk 6 priode kedepan.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan terutama di bidang peramalan mengenai metode *Fuzzy Time Series* model Chen dan Singh dalam peramalan nilai tukar petani.
2. Bagi pihak-pihak terkait, sebagai acuan untuk mengambil langkah-langkah strategis yang perlu digunakan untuk kesejahteraan petani Indonesia.
3. Bagi pembaca, dapat menambah pengetahuan mengenai peramalan nilai tukar petani dengan metode time series model Chen dan Singh dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.