

**PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG (KURS) ANTARA
RIYAL DENGAN RUPIAH MENGGUNAKAN METODE
*FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh
IIN AINI FITRI
NIM. 15030024/2015

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG (KURS) ANTARA RIYAL DENGAN RUPIAH MENGGUNAKAN METODE *FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN*

Nama : Iis Aini Fitri
NIM : 15030024
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Agustus 2019

Ditujut Oleh
Penyunting



Dr. Dedy Permata, M.Si
NIP. 19750127 200604 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI


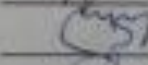

Nama : Iin Aini Fitri
NIM : 15030024
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG (KURS) ANTARA
RIYAL DENGAN RUPIAH MENGGUNAKAN METODE
*FUZZY TIME SERIES MARKOV CHAIN***

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

Padang, 15 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Dony Permata, M.Si	
Anggota	: Muhammad Subhan, M.Si	
Anggota	: Delfi Ahmad, S.Pd., M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	lin Aini Fitri
NIM	15030024
Program Studi	Matematika
Jurusan	Matematika
Fakultas	Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Peramalan Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain**" 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 akademik maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi LSP maupun di masyarakat dan negara.

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

Padang, Agustus 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Muhammad Sabhan, M.Si
NIP. 19701126 199900 1 002

Saya yang menyatakan,



lin Aini Fitri
NIM. 15030024

Peramalan Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain

Iin Aini Fitri

ABSTRAK

Nilai tukar mata uang (Kurs) merupakan salah satu indikator penting dalam perekonomian suatu negara, hal ini dikarenakan hampir semua negara di dunia melakukan transaksi internasional. Sebagai contoh negara Indonesia dan negara Arab Saudi, yang dilakukan oleh sebagian masyarakat muslim Indonesia dengan melaksanakan ibadah haji/umroh ke Tanah Suci Mekkah. Masyarakat Indonesia memerlukan mata uang Arab Saudi (Riyal) untuk transaksi di tanah suci. Pada musim haji jumlah permintaan akan Riyal meningkat, hal ini mengakibatkan nilai tukar Rupiah terhadap Riyal mengalami kenaikan dari periode sebelumnya, jumlah permintaan juga memiliki dampak yang signifikan terhadap kenaikan dan penurunan nilai tukar mata uang suatu negara, untuk mengetahui pergerakan nilai tukar mata uang dimasa mendatang dapat dilakukan prediksi (peramalan). Peramalan digunakan untuk mengetahui keadaan di masa yang akan datang sehingga dapat menjadi acuan bagi pihak terkait dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan untuk meningkatkan keuntungan dan mencegah kerugian.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan mempelajari dan menganalisis teori-teori yang relevan dengan pembahasan, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh langsung dari situs resmi Bank Indonesia berupa data kurs Rupiah-Riyal. Data ini merupakan data time series periode harian, sehingga pada metode yang dipakai dalam peramalan ini adalah metode *Fuzzy Time Series Markov Chain*.

Dari hasil pengolahan data Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) menggunakan metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* diperoleh hasil kesalahan atau error dengan menggunakan metode AFER sebesar 0.827181% dan metode MAE sebesar Rp32.96.

Kata Kunci : Nilai Tukar Mata Uang (Kurs), Peramalan, Metode *Fuzzy Time Series Markov Chain*

Forecasting Currency Rate (Kurs) between Riyal and Rupiah Using the Fuzzy Time Series Markov Chain Method

Iin Aini Fitri

ABSTRACT

Currency rate (Kurs) is one of the important indicators in the economy of a country, this is because almost all countries in the world carry out international transactions. For example, the country of Indonesia and the country of Saudi Arabia, which is carried out by a portion of the Indonesian Muslim community by carrying out the pilgrimage to the Holy Land of Mecca. Indonesian people need the Saudi Arabian currency (Riyal) for transactions in the holy land. In the Hajj season the number of requests for the Riyal increased, this resulted in an increase in the Rupiah against the Riyal from the previous period, the number of requests also has a significant impact on the increase and decrease in the exchange rate of a country's currency to determine future exchange rate movements can be predicted (forecasting). Forecasting is used to find out the situation in the future so that it can be a reference for related parties in planning and taking decisions to increase profits and prevent losses.

This research is applied research which begins with studying and analyzing theories that are relevant to the discussion, then proceed with data collection. The data used is secondary data obtained directly from the official website of Bank Indonesia in the form of Rupiah-Riyal kurs data. This data is a daily period time series data, so that the method used in this forecasting is the Fuzzy Time Series Markov Chain method.

From the results of processing Currency Exchange data (Kurs) using the Fuzzy Time Series Markov Chain method the results of errors or errors using the AFER method are 0.827181% and the MAE method is Rp32.96.

Keywords : The Currency Rate (Kurs), Forecasting, *The Fuzzy Time Series Markov Chain* method

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, atas segala karunia, rahmat, taufik serta hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Peramalan Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series Markov Chain*” dengan baik.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dony Permana, M.Si, Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Ibu Riry Sriningsih, M.Sc, Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan kepada penulis.
3. Bapak Muhammad Subhan, M.Si, Dosen penguji sekaligus Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Defri Ahmad, M.Si, Dosen Penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
5. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG MASALAH	1
B. RUMUSAN MASALAH	7
C. TUJUAN PENELITIAN.....	7
D. MANFAAT PENELITIAN	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Nilai Tukar Uang	9
B. Peramalan.....	14
C. Time Series (Data Berkala).....	16
D. Fuzzy Set (Himpunan Kabur).....	17
E. Fuzzy Time Series	19
F. Proses Stokhastik.....	20
G. Rantai Markov	20
H. Rantai Markov Waktu Diskrit.....	21
I. Matriks Peluang Transisi.....	22

J. Vektor Keadaan.....	24
K. Fuzzy Time Series Markov Chain	25
F. AFER dan MAE	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Populasi dan Sampel	31
C. Jenis Data dan Sumber Data	32
D. Teknik Pengumpulan Data.....	32
E. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34
1. Deskripsi Data	34
2. Analisis Data	34
B. Pembahasan.....	51
BAB V PENUTUP.....	54
A. Kesimpulan	54
B.Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pembagian Himpunan Semesta U.....	39
2. Data <i>Fuzzy Logical Relationship Group</i>	42
3. Banyaknya Transisi antar <i>State</i>	44
4. Peluang Transisi antar <i>State</i>	45
5. Nilai Peramalan Data KURS Riyal terhadap Rupiah.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Fluktuasi Nilai Tukar Mata Uang.....	4
2. Flowchart Metode Fuzzy Time Series Markov Chain	35
3. Grafik Nilai Kurs Riyal terhadap Rupiah periode Agustus 2018 – Februari 2019.....	36
4. Bagan Transisi antar <i>State</i>	43
5. Grafik Perbandingan Data Aktual dengan Data Model	49
6. Grafik Perbandingan Data Aktual dengan Peramalan	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Harga Nilai Tukar Mata Uang Riyal terhadap Rupiah.....	60
2. Data <i>Fuzzyfikasi</i>	62
3. Data <i>Fuzzy Logical Relationship</i>	64
4. Data Hasil Prediksi Awal.....	66
5. Data Penyesuaian pada Peramalan (<i>Adjusted Value</i>)	70
6. Data Nilai Peramalan Akhir (<i>Adjusted Forecasting Value</i>)	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu indikator penting dalam perekonomian suatu negara adalah nilai tukar mata uang. Nilai tukar mata uang adalah Nilai dari harga sebuah mata uang dari suatu negara yang diukur atau dinyatakan dalam mata uang lainnya (Krugman, 1994 : 47). Nilai tukar juga mempunyai implikasi yang luas, baik dalam konteks ekonomi domestik maupun internasional, hal ini dikarenakan mengingat hampir semua negara di dunia melakukan transaksi internasional (Anwary, 2011).

Ada beberapa negara yang melakukan hubungan internasional dengan negara lain, salah satu contohnya yaitu negara Indonesia dan negara Arab Saudi. Contoh transaksi internasional yang dilakukan oleh negara Indonesia dengan negara Arab Saudi dilakukan oleh sebagian masyarakat muslim Indonesia yang melakukan ibadah haji/umroh ke tanah suci Mekkah yang berada di negara Arab Saudi. Indonesia merupakan Negara dengan mayoritas penduduk beragama Islam. Setiap tahun ada sebagian masyarakat Indonesia yang melakukan ibadah haji/ibadah umroh ke Tanah Suci Mekkah. Pada tahun 2018 tercatat 1.049.496 jemaah haji tanah suci berasal dari Asia, dan 203.351 diantaranya adalah jemaah haji asal Indonesia. Sedangkan jumlah jemaah umroh asal Indonesia pada tahun 2018 mencapai 1,1 juta jemaah (Kemenag, 2018).

Masyarakat Indonesia yang melakukan ibadah haji/umroh di tanah suci memerlukan mata uang negara Arab Saudi untuk melakukan transaksi selama berada

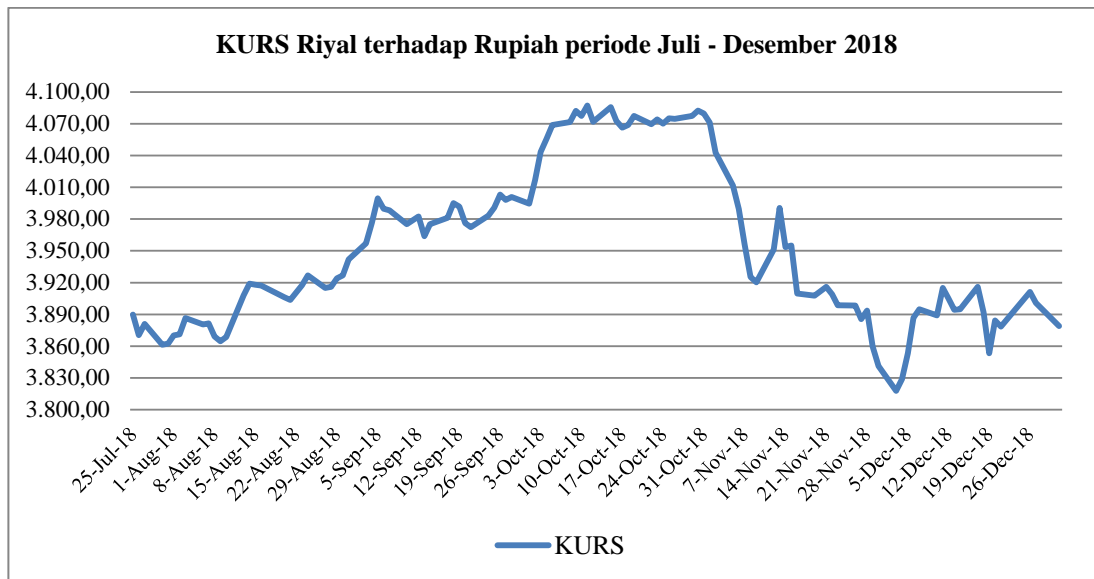
di negara Arab Saudi. Riyal Arab Saudi (SAR) adalah mata uang dari Negara Arab Saudi. Mata uang ini diperlukan oleh masyarakat Indonesia yang melakukan ibadah haji/umroh di tanah suci. Untuk mendapatkan mata uang Riyal ini jemaah haji/ umroh dapat menukarkan uang mereka kepada Bank atau Money Changer, namun ada beberapa jemaah lebih memilih menukarkan uang setelah berada di negara Arab Saudi, dikarenakan harga nilai tukar uang di tanah air cenderung lebih mahal pada bulan-bulan tertentu seperti pada musim Haji.

Nilai mata uang suatu negara selalu mengalami kenaikan dan penurunan nilai terhadap mata uang negara lainnya setiap saat. Kenaikan dan penurunan nilai mata uang terjadi akibat beberapa faktor dalam masyarakat, salah satunya adalah jumlah permintaan (Sartono, 2001). Pada musim haji permintaan akan mata uang Riyal di tanah air meningkat dari bulan-bulan sebelumnya. Dengan tingginya jumlah permintaan tak jarang nilai harga dari mata uang Riyal mengalami peningkatan yang cukup tinggi terhadap nilai mata uang tanah air (Rupiah). Sebagai contoh nilai mata uang Riyal pada suatu periode hanya berkisar Rp 3.870/Riyal akan menjadi Rp 4.700/Riyal pada periode musim haji. Akibat yang timbul dari peningkatan ini yaitu daya beli kalangan masyarakat (jemaah) kelas menengah bawah menurun, walaupun kalangan masyarakat kelas menengah tetap akan membeli, tapi konsumen dari kalangan masyarakat kelas menengah bawah berkurang dikarenakan anggaran yang tersedia terbatas sehingga daya belinya menurun. Sehingga tak jarang jemaah lebih memilih menukarkan sebagian uang mereka di tanah air dan sebagian lagi di tanah suci. Harga nilai mata uang Riyal di tanah suci cenderung lebih stabil dari pada harga

nilai mata uang Riyal di tanah air walaupun adalah mata uang yang sama di waktu yang sama.

Untuk menukar mata uang Rupiah dengan Riyal di di tanah air, masyarakat Indonesia harus melewati beberapa tahapan seperti mengantri, pengisian formulir, pemilihan pecahan uang yang ingin ditukarkan dan sebagainya dan hal ini cukup memakan waktu beberapa lama tergantung kondisi yang ada. Untuk pecahan uang Riyal itu sendiri di tanah air cenderung hanya memiliki pecahan yang besar saja, sedangkan untuk pecahan kecil umumnya jarang tersedia. Berbeda dengan cara menukarkan uang di tanah suci, umumnya tatacara penukarkan uang di tanah suci terbilang lebih mudah, masyarakat bisa langsung menukarkan uang (Rupiah) dengan Riyal tanpa melalui tahanan yang banyak seperti di tanah air dan pecahan yang tersedia juga memiliki variasi yang banyak mulai dari Riyal pecahan kecil sampai Riyal pecahan besar.

Setiap tahun Jumlah permintaan memiliki dampak yang signifikan terhadap kenaikan dan penurunan nilai mata uang, kenaikan dan penurunan ini disebut sebagai fluktuasi nilai tukar uang. Untuk melihat fluktuasi pergerakan mata uang berikut adalah contoh riwayat kurs antara Riyal dan Rupiah



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Nilai Tukar Mata Uang

Dari Gambar 1. diatas terlihat pada grafik bahwa nilai mata uang suatu negara mengalami kenaikan dan penurunan nilai terhadap mata uang negara lain. Dari grafik dapat lihat bahwa nilai kurs tertinggi terjadi pada bulan Oktober tepatnya pada tanggal 11 Oktober 2018 dengan nilai tukar 1 SAR = Rp 4.087,08 dan nilai terendah terjadi pada bulan Desember tepatnya pada tanggal 3 Desember 2018 dengan nilai tukar 1 SAR = Rp 3.817,84.

Pada tahun 2018 puncak musim haji atau yang lebih dikenal dengan hari Raya Idul Adha terjadi pada tanggal 22 Agustus 2018. Dari Gambar diatas terlihat bahwa pada musim haji nilai kurs Riyal cenderung naik tiap periodenya, kenaikan terhadap KURS Riyal dimulai dari awal bulan Agustus 2018 hingga berakhirnya musim haji. Pada awal bulan November ketika musim haji berakhir kurs Riyal cenderung turun tiap periode ke periode selanjutnya.

Untuk mengetahui harga nilai mata uang di masa mendatang kita dapat melakukan prediksi (peramalan). Peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi (Prasetya, 2009). Peramalan diperlukan dalam proses pengambilan keputusan, dalam bidang ekonomi peramalan dapat digunakan untuk memantau pergerakan nilai mata uang yang akan datang. Sehingga dengan dilakukannya peramalan akan memberikan dasar atau acuan bagi para ekonom dalam melakukan suatu perencanaan dan pengambilan keputusan untuk meningkatkan keuntungan serta mencegah terjadinya kerugian (Anwary, 2011). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan adalah model *Fuzzy Time Series Markov Chain*.

Fuzzy Time Series Markov Chain pertama kali diusulkan oleh Tsaur pada tahun 2012. Pada penelitiannya, Tsaur menggabungkan metode *Fuzzy Time Series* dengan rantai *Markov*. *Fuzzy Time Series* adalah proses dinamik dari suatu variabel linguistik yang nilai linguistiknya adalah himpunan *Fuzzy*, maksudnya adalah *Fuzzy Time Series* digunakan untuk menyelesaikan masalah peramalan yang mana data historis berupa nilai-nilai linguistik. Misalnya dalam masalah peramalan, data historis tidak berupa angka real, namun berupa data linguistik. Dalam hal ini, tidak ada metode time series konvensional yang dapat diterapkan, akan tetapi metode *Fuzzy Time Series* dapat diterapkan dengan lebih tepat (Nugroho, 2016). Penggabungan tersebut dilakukan bertujuan untuk memperoleh probabilitas terbesar menggunakan matriks probabilitas transisi yang digunakan pada rantai *Markov*. Hasil dari penelitian Tsaur tersebut yaitu metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* memberikan akurasi yang cukup baik (Tsaur, 2012).

Pada metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* penentuan panjang interval yang terbentuk tergantung dari pilihan peneliti, tidak ada rumus yang pasti dalam perhitungannya. Sehingga untuk setiap peneliti memungkinkan terjadinya perbedaan jumlah interval yang terbentuk meskipun menggunakan data yang sama (Rukhansah, 2015). Dalam penelitian ini data yang akan diamati adalah data kurs Rupiah (IDR) dan Riyal (SAR). Data kurs Rupiah dan Riyal yang digunakan pada penelitian ini diasumsikan bahwa data kurs yang diambil adalah data kurs saat keadaan politik dan ekonomi yang stabil.

Data Kurs merupakan data runtun waktu yang dapat diprediksi untuk beberapa periode ke depan. Alasan peneliti mengambil data kurs adalah pertama, untuk masyarakat yang ingin menukarkan uang dapat mengetahui kapan mata uang Riyal turun dan mata uang Riyal naik, sehingga dapat memberikan keuntungan bagi masyarakat yang ingin menukarkan uang saat mata uang Riyal tersebut turun dan menyimpannya saat mata uang Riyal naik. Kedua adalah untuk bank atau pihak terkait, pada saat harga mata uang Riyal turun pihak terkait dapat membeli mata uang Riyal dalam jumlah besar sehingga memiliki stok/persediaan yang banyak dan dapat menjual pada saat harga mata uang Riyal naik, sedangkan pada saat mata uang Riyal naik pihak bank atau pihak terkait akan memperoleh keuntungan lebih dengan menjual Riyal yang dibeli pada saat harga mata uang Riyal turun dibandingkan menjual Riyal yang dibeli pada saat harga mata uang Riyal naik. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik membahas dan mengkaji tentang permasalahan dengan judul **“Peramalan Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah menggunakan Metode Fuzzy Time Series Markov Chain ”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka ditentukan rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Penerapan *Metode Fuzzy Time Series Markov Chain* dalam meramalkan data Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah ?
2. Bagaimana bentuk model *Fuzzy Time Series Markov Chain* dalam meramalkan data Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah ?
3. Bagaimana peramalan Nilai Tukar Mata Uang (Kurs) antara Riyal dengan Rupiah menggunakan Metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* untuk periode yang akan datang ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang dirumuskan maka, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan metode *Fuzzy Time Series Markov Chain* untuk peramalan nilai tukar uang antara riyal dan rupiah.
2. Mengetahui model *Fuzzy Time Series Markov Chain* untuk peramalan nilai tukar uang antara riyal dan rupiah.
3. Mengetahui ramalan nilai tukar uang antara Riyal dan Rupiah untuk masa yang akan datang.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pembaca, peneliti, dan pihak lain yang bersangkutan berupa :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti dan pembaca khususnya tentang metode Fuzzy Time Series Markov Chain.
2. Sebagai bahan masukan dan referensi bagi pembaca dalam mempelajari atau memperluas penelitian ini.
3. Membantu dan memberikan gambaran bagi pihak terkait untuk mengambil keputusan yang tepat dalam hal nilai tukar mata uang .