

Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah  
terhadap Mata Uang Asing Menggunakan  
Metode *Hidden Markov Model*

Skripsi

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana Matematika



Nur Amalia

3125130802

PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

# ABSTRAK

**Nur Amalia, 3125130802. Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing Menggunakan Metode *Hidden Markov Model*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2021.**

Nilai tukar mata uang (kurs) adalah harga satu unit mata uang asing dalam mata uang domestik. Nilai tukar menjadi penting karena mempunyai dampak yang luas terhadap perekonomian secara keseluruhan. Pada Skripsi Nilai Tukar Rupiah akan diprediksi menggunakan metode *Hidden Markov Model* data yang digunakan adalah data kurs USD dan CNY dari tanggal 2 November sampai dengan tanggal 7 Desember. Data selisih nilai kurs dibagi menjadi 4 *state* yaitu S1, S2, S3 dan S4. Peluang barisan observasi 15 hari ke depan diperoleh menggunakan algoritma *Forward* dan *Backward*, sedangkan barisan tersembunyi yang optimal diperoleh menggunakan algoritma Viterbi, setelah itu menentukan penaksiran parameter menggunakan algoritma Baum-Welch. Berdasarkan hasil analisis prediksi nilai kurs USD memiliki akurasi 100%, sedangkan pada prediksi nilai kurs CNY memiliki akurasi 93,33%.

**Kata kunci :** Nilai Tukar Rupiah (Kurs), Peramalan, *Hidden Markov Model*.

# ABSTRACT

Nur Amalia, 3125130802. Prediction of The Rupiah Foreign Currency Movement by Using *Hidden Markov Model* Method. Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Science Jakarta State University. 2021.

*The exchange rate is one unit price of the foreign currency in the domestic money. The exchange rate is essential because they have wide impact to the economy. On this thesis, the value of rupiah exchange will be predicted by using the Hidden Markov Model method that uses USD and CNY exchange rate data on 2 November 2020 until the date of 7 December 2020. The data are divided into the 4 state is  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  and  $S_4$ . Opportunities the observation 15 days ahead obtained using algorithms Forward and Backward, while the optimal hidden obtained using an Viterbi algorithm, after it is determined using algorithm Baum-Welch assessment parameter. Based on the analysis of the prediction of the rupiah exchange rate against USD having 100 % accuracy, while in the prediction of the CNY having 93,33% accuracy.*

**Keywords :** *Rupiah Exchange Rate, Forecasting, Hidden Markov Model.*

# LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini saya mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam, Universitas Negeri Jakarta

Nama : Nur Amalia

No. Registrasi : 3125130802

Program Studi : Matematika

Judul : Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah  
terhadap Mata Uang Asing Menggunakan Metode  
*Hidden Markov Model.*

Menyatakan bahwa skripsi ini telah siap diajukan untuk seminar skripsi.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Prof. Dr. Suyono, M.Si.**

NIP. 19671218 1993031 005



**Dra. Widyanti Rahayu, M.Si.**

NIP. 19661103 200112 2 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Matematika



**Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si**

NIP. 19721026 200112 2 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Nur Amalia  
No. Registrasi : 3125130802  
Jurusan : Matematika  
Program Studi : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul "Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing Menggunakan Metode *Hidden Markov Model*" adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Februari 2021

Yang membuat pernyataan

  
  
Nur Amalia



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nur Amalia  
NIM : 3125130802  
Fakultas/Prodi : FMIPA/Matematika  
Alamat email : [nuramaliayahya@gmail.com](mailto:nuramaliayahya@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing Menggunakan Metode  
Hidden Markov Model

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 12 Maret 2021

Penulis

( Nur Amalia )  
*nama dan tanda tangan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas pengetahuan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Prediksi Pergerakan Nilai Tukar Rupiah terhadap Mata Uang Asing Menggunakan Metode *Hidden Markov Model*" yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini berhasil diselesaikan tidak terlepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dra. Widyanti Rahayu, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran, nasehat serta arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
2. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNJ
3. Bapak Dr. Yudi Mahatma M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas segala bimbingan dan kerja sama Bapak selama perkuliahan, dan seluruh Bapak/Ibu dosen atas pengajarannya yang telah diberikan, serta karyawan/karyawati FMIPA UNJ yang telah memberikan informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi.
4. Mama dan Bapak yang selalu mendukung, memberi motivasi, dan setia membantu penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang yang tulus.
5. Kedua saudara perempuan penulis, Fina dan Ica yang terus memberi semangat, mendoakan penulis, dan selalu menghibur ketika penulis

mengalami kesulitan dalam penulisan skripsi ini.

6. Ibu dan Nenek yang selalu memberikan dukungan serta doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan semangat.
7. Aa yang selalu menemani, memberikan dukungan serta doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan semangat.
8. Teman seperjuangan penulis Jore, Botik, Hany, Retno, Maya, Mayla telah menjadi teman dekat selama perkuliahan hingga lulus.
9. Akhwat Tangguh yang selalu memberikan dukungan penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Masukan dan kritikan akan sangat berarti. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jakarta, Februari 2021

Nur Amalia



# DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Perumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Pembatasan Masalah . . . . .	3
1.4 Tujuan Penulisan . . . . .	4
1.5 Manfaat Penulisan . . . . .	4
1.6 Metode Penelitian . . . . .	5
<b>II LANDASAN TEORI</b>	<b>6</b>
2.1 Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) . . . . .	6
2.1.1 Jenis-jenis Peramalan . . . . .	6
2.1.2 Metode Peramalan . . . . .	8
2.1.3 Langkah-langkah Proses Peramalan Kuantitatif . . . . .	9
2.2 Peluang Bayes . . . . .	9

2.2.1	Peluang Bersyarat dan Kejadian Saling Bebas . . . . .	10
2.2.2	Peluang Kejadian Marginal dan Aturan Bayes . . . . .	10
2.3	Proses Markov . . . . .	12
2.4	<i>Hidden Markov Model</i> . . . . .	15
2.4.1	Definisi <i>Hidden Markov Model</i> (HMM) . . . . .	15
2.5	Masalah Utama dalam <i>Hidden Markov Model</i> (HMM) . . . . .	16
2.5.1	Menghitung Peluang Observasi . . . . .	17
2.5.2	Menentukan Barisan Keadaan Tersembunyi . . . . .	18
2.5.3	Menaksir Parameter-parameter HMM . . . . .	19
2.6	Beberapa Metode Penyelesaian Masalah-masalah pada <i>Hidden Markov Model</i> (HMM) . . . . .	19
2.6.1	Menghitung Peluang Observasi . . . . .	19
2.6.2	Menghitung Barisan Keadaan Tersembunyi dengan Algoritma Viterbi . . . . .	23
2.6.3	Penaksiran Parameter-parameter HMM dengan Algoritma Baum-Welch . . . . .	25
2.7	Contoh Kasus . . . . .	26
<b>III Metodologi Penelitian</b>		<b>35</b>
3.1	Sumber Data . . . . .	35
3.2	Metode Penelitian . . . . .	35
3.3	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data . . . . .	35
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>40</b>
4.1	Deskripsi Data . . . . .	40
4.2	Prediksi Pergerakan Kurs menggunakan <i>Metode Hidden Markov Model</i> . . . . .	42
4.2.1	Prediksi Pergerakan Kurs Dollar Amerika Serikat(USD) . . . . .	42

4.2.2	Prediksi Pergerakan Kurs Chinese Yuan (CNY) . . . . .	62
<b>V</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>84</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	84
5.2	Saran . . . . .	85
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>86</b>

