

PENERAPAN ALGORITMA PROPHET UNTUK PERAMALAN JANGKA PENDEK KURS MATA UANG RUPIAH (IDR) KE DOLAR AMERIKA SERIKAT (USD)

REZA ARYA SUKMA



**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Algoritma Prophet untuk Peramalan Jangka Pendek Kurs Mata Uang Rupiah (IDR) ke Dolar Amerika Serikat (USD)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Reza Arya Sukma
G1401201025



ABSTRAK

REZA ARYA SUKMA. Penerapan Algoritma Prophet untuk Peramalan Jangka Pendek Kurs Mata Uang Rupiah (IDR) ke Dolar Amerika Serikat (USD). Dibimbing oleh BUDI SUSETYO dan GERRY ALFA DITO.

Kurs mata uang yaitu ketidakstabilan dari harga mata uang yang disebabkan oleh penawaran dan permintaan mata uang suatu negara. Penggunaan kurs mata uang dalam menentukan posisi ekonomi suatu negara menjadi krusial mengingat dampak yang signifikan terhadap kebijakan moneter, perdagangan internasional, dan investasi. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam peramalan adalah Algoritma Prophet. Prophet bekerja dengan meramalkan data deret waktu yang mana cocok dengan musiman, mingguan, dan harian, serta efek hari libur. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model prophet terbaik dan meramalkan kurs mata uang rupiah terhadap dolar Amerika Serikat dengan menggunakan model prophet terbaik. Penggunaan tahapan *time series cross-validation* dalam peramalan memberikan pengaruh yang signifikan saat penentuan model terbaik dengan nilai kombinasi *hyperparameter* yang berbeda. Model prophet terbaik adalah hasil *hyperparameter tuning* dengan *changepoint prior scale* 0,05, *seasonality prior scale* 1, dan *seasonality mode multiplicative*. Model tersebut cukup baik jika dilihat dari nilai RMSE menghasilkan nilai 45,3389. Hasil peramalan dengan model terbaik menunjukkan tren peningkatan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat. Namun peramalan yang dilakukan oleh model kurang akurat dalam menangkap fluktuasi perubahan nilai tukar rupiah ke dolar Amerika Serikat.

Kata kunci: *hyperparameter tuning*, nilai kurs, peramalan, prophet, RMSE

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRACT

REZA ARYA SUKMA. Application of Prophet Algorithm for Short-Term Forecasting of Exchange Rate of the Indonesian Rupiah (IDR) to United States of Dollar (USD). Supervised by BUDI SUSETYO and GERRY ALFA DITO.

Currency exchange rates are the instability of currency prices caused by the supply and demand of a country's currency. The utilisation of currency exchange rates in determining a country's economic position is crucial given its significant impact on monetary policy, international trade, and investment. One of the methods that can be used in forecasting is the Prophet Algorithm. Prophet works by forecasting time series data which is compatible with seasonal, weekly, and daily, as well as holiday effects. This thesis aims to determine the best prophet model and forecast the rupiah exchange rate against the United States dollar using the best prophet model. The usage of time series cross-validation stage in forecasting gives a significant effect when determining the best model with different hyperparameter combination values. The best prophet model is the result of hyperparameter tuning with changepoint prior scale 0,05, seasonality prior scale 1, and seasonality mode multiplicative. The model is quite good when viewed from the RMSE value resulting in a value of 45,3389. Forecasting results with the best model show an increasing trend in the rupiah exchange rate to the United States dollar. However, the forecasting performed by the model is less accurate in capturing fluctuations in the exchange rate changes of the rupiah to the United States dollar.

Keywords: exchange rate, forecasting, hyperparameter tuning, prophet, RMSE.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENERAPAN ALGORITMA PROPHET UNTUK PERAMALAN JANGKA PENDEK KURS MATA UANG RUPIAH (IDR) KE DOLAR AMERIKA SERIKAT (USD)

REZA ARYA SUKMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Prophet untuk Peramalan Jangka Pendek
Kurs Mata Uang Rupiah (IDR) ke Dolar Amerika Serikat (USD)

Nama : Reza Arya Sukma
NIM : G1401201025

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Budi Susetyo, M.S.

Pembimbing 2:
Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.
NIP 19780411 200501 1 002

Tanggal Ujian:
9 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul "Penerapan Algoritma Prophet untuk Peramalan Jangka Pendek Kurs Mata Uang Rupiah (IDR) ke Dolar Amerika Serikat (USD)" bisa diselesaikan. Karya ilmiah ini tentunya tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berharga ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Reno Winta Zuryati selaku Ibu Kandung penulis dan seluruh keluarga penulis yang memberikan doa dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, M.S. dan Bapak Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, saran, waktu, ilmu, motivasi, dan bimbingannya selama penulisan karya ilmiah ini.
3. Ibu Akbar Rizki, S.Stat., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini.
4. Bapak Ir. Mohammad Masjkur, M.Si. dan Dr. Ir. Indahwati, M.Si. selaku moderator kolokium dan seminar yang telah memberikan saran serta masukan untuk perbaikan karya ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staff akademik Departemen Statistika IPB yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
6. Dini Amalia selaku seseorang yang selalu memberikan motivasi, semangat dan bantuan kepada penulis.
7. Faisal Arkan dan M. Ficky Haris Ardiansyah selaku teman bimbingan yang memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah masih terdapat kekurangan. Namun, penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat untuk berbagai pihak yang membutuhkan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Reza Arya Sukma



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kurs Mata Uang	3
2.2 Algoritma Prophet	3
2.3 <i>Hyperparameter Tuning</i>	6
2.4 <i>Time Series Cross Validation</i>	8
2.5 <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	8
METODE	9
3.1 Data	9
3.2 Prosedur Analisis Data	9
HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Eksplorasi Data	11
4.2 Pemodelan dengan Algoritma Prophet	12
4.3 Peramalan Menggunakan Model Terbaik	14
SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Deskripsi data kurs mata uang rupiah ke dolar Amerika Serikat	12
2	Hasil <i>hyperparameter tuning</i>	12
3	Evaluasi <i>Hyperparameter Tuning</i> dengan RMSE	14
4	Nilai RMSE setiap periode peramalan kurs mata uang rupiah ke dolar Amerika Serikat	17

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi <i>rolling window</i>	8
2	Grafik data deret waktu kurs rupiah ke dolar Amerika Serikat	11
3	Plot pengukuran kesalahan prediksi terhadap data aktual	13
4	(a) Hasil peramalan kurs mata uang rupiah ke dolar Amerika Serikat selama 10 hari, (b) Hasil peramalan diperbesar	14
5	(a) Hasil peramalan kurs mata uang rupiah ke dolar Amerika Serikat selama 20 hari, (b) Hasil peramalan diperbesar	15
6	(a) Hasil peramalan kurs mata uang rupiah ke dolar Amerika Serikat selama 30 hari kedepan, (b) Hasil peramalan diperbesar	15
7	Hasil data aktual dan peramalan selama 10 hari	16
8	Hasil data aktual dan peramalan selama 20 hari	16
9	Hasil data aktual dan peramalan selama 30 hari	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil <i>Hyperparameter Tuning</i> dan RMSE	21
2	Hasil Peramalan selama 10 hari pada periode 1 Februari 2024 sampai 19 Februari 2024	22
3	Hasil Peramalan selama 20 hari pada periode 1 Februari 2024 sampai 4 Maret 2024	22
4	Hasil Peramalan selama 30 hari pada periode 1 Februari 2024 sampai 20 Maret 2024	23



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.