



ANALISIS PENGGUNAAN *ADDITIONAL REGRESSOR* PADA MODEL PROPHET UNTUK PERAMALAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP DOLAR AMERIKA SERIKAT

LUSI OKTAVIANI



PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Penggunaan *Additional Regressor* pada Model Prophet untuk Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat” 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.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan Gemini Pro dan ChatGPT Pro untuk mempermudah dalam mempelajari kompleksitas dalam model yang digunakan. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Lusi Oktaviani
G1401221070



@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.



ABSTRAK

LUSI OKTAVIANI. Analisis Penggunaan *Additional Regressor* pada Model Prophet untuk Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat. Dibimbing oleh INDAH WATI dan PIKA SILVIANTI.

Fluktuasi nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi sehingga diperlukan model peramalan yang mampu mengakomodasi informasi dari peubah eksternal. Penelitian ini bertujuan menganalisis penggunaan U.S. Dollar Index (DXY) dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) sebagai *additional regressor* pada model Prophet untuk peramalan nilai tukar USD/IDR serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap kinerja model. Data yang digunakan berupa data harian nilai tukar USD/IDR, DXY, dan IHSG selama Januari 2015–Desember 2025. Tahapan penelitian meliputi identifikasi *lag effect* menggunakan korelasi Pearson, pemodelan Prophet dalam empat skenario, serta optimasi *hyperparameter* menggunakan Tree-Structured Parzen Estimator (TPE) yang dievaluasi melalui *time series cross-validation* dengan skema *expanding window*. Sebagai analisis pendukung, digunakan model *Vector Autoregressive* (VAR) melalui uji *Granger Causality*, *Impulse Response Function* (IRF), dan *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Prophet *baseline* menghasilkan kinerja terbaik dengan MAPE 1,23%, MAE 201,60, dan RMSE 259,74, sedangkan penambahan DXY dan IHSG belum meningkatkan akurasi peramalan. Analisis VAR menunjukkan DXY dan IHSG memiliki hubungan dinamis yang signifikan dengan nilai tukar, meskipun sebagian besar variasi nilai tukar masih dipengaruhi oleh pergerakan historisnya. Peramalan menggunakan model Prophet *baseline* menunjukkan nilai tukar USD/IDR diperkirakan bergerak relatif stabil selama sepuluh hari kerja berikutnya.

Kata kunci: *additional regressor*, DXY, IHSG, nilai tukar USD/IDR, Prophet



ABSTRACT

LUSI OKTAVIANI. Analysis of the Use of Additional Regressors in the Prophet Model for Forecasting the Exchange Rate of the Indonesian Rupiah Against the U.S. Dollar. Supervised by INDAHWATI and PIKA SILVIANTI.

The fluctuations in the Indonesian Rupiah exchange rate against the U.S. Dollar are influenced by various economic factors, highlighting the need for forecasting models capable of incorporating information from external variables. This study aims to analyze the use of the U.S. Dollar Index (DXY) and the Jakarta Composite Index (JCI) as additional regressors in the Prophet model for forecasting the USD/IDR exchange rate and to evaluate their impact on forecasting performance. The study used daily data on the USD/IDR exchange rate, DXY, and JCI from January 2015 to December 2025. The research procedure included lag effect identification using Pearson correlation, Prophet modeling under four different scenarios, and hyperparameter optimization using the Tree-Structured Parzen Estimator (TPE), with model performance evaluated through expanding-window time series cross-validation. As a supporting analysis, a Vector Autoregressive (VAR) model was employed to examine the dynamic relationships among variables using Granger causality, Impulse Response Function (IRF), and Forecast Error Variance Decomposition (FEVD). The results indicate that the baseline Prophet model achieved the best forecasting performance, with a MAPE of 1.23%, MAE of 201.60, and RMSE of 259.74, while the inclusion of DXY and JCI did not improve forecasting accuracy. The VAR analysis revealed significant dynamic relationships between DXY, JCI, and the exchange rate, although most of the exchange rate variation was explained by its own historical movements. Forecasts generated by the baseline Prophet model suggest that the USD/IDR exchange rate will remain relatively stable over the next ten business days.

Keywords: additional regressor, DXY, IHSG, Prophet, USD/IDR exchange rate



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 2026
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.



ANALISIS PENGGUNAAN *ADDITIONAL REGRESSOR* PADA MODEL PROPHET UNTUK PERAMALAN NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP DOLAR AMERIKA SERIKAT

LUSI OKTAVIANI

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

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1 Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si



Judul Skripsi : Analisis Penggunaan *Additional Regressor* pada Model Prophet untuk Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat

Nama : Lusi Oktaviani
NIM : G1401221070

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Indahwati, M.Si.

Pembimbing 2:
Pika Silvianti, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Bagus Sartono, M.Si.
NIP 197804112005011002

Tanggal Ujian:
23 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Juni 2026 ini ialah peramalan deret waktu (*time series forecasting*), dengan judul “Analisis Penggunaan *Additional Regressor* pada Model Prophet untuk Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat.”

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Indahwati, M.Si. dan Pika Silvianti, S.Si., M.Si., yang telah membimbing, memberikan arahan, serta banyak memberikan saran selama penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Farit Mochammad Afendi, S.Si., M.Si. dan Laily Nissa Atul Mualifah, S.Si., M.Si. selaku moderator pada kolokium dan seminar hasil yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Utami Dyah Syafitri, S.Si., M.Si. selaku penguji pada ujian skripsi atas masukan, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Statistika dan Sains Data SSMI IPB yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan pengalaman belajar yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan, serta kepada seluruh staf Tata Usaha yang telah membantu kelancaran administrasi akademik hingga penyelesaian tugas akhir.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua, Ibu Mira Yosefa dan Bapak Gusfialdi, serta saudara kandung, Elisa Aldini dan Abraham Abdul Ghani, beserta seluruh anggota keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat, yaitu Eliza, Asyifa, Wulan, Ghina, Ardel, Elke, Diffa, Jia, dan Rama yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan kebersamaan selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh teman-teman Statistika 59 (Marinestic) yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menjalani perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta menjadi salah satu kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang statistika dan peramalan deret waktu.

Bogor, Juli 2026

Lusi Oktaviani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kurs Mata Uang	3
2.2 U.S Dollar Indeks (DXY)	3
2.3 Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)	3
2.4 Korelasi Pearson	4
2.5 Algoritma Prophet	4
2.6 <i>Hyperparameter Tuning</i>	9
2.7 <i>Time Series Cross Validation</i>	10
2.8 <i>Tree-Structured Parzen Estimator (TPE)</i>	11
2.9 <i>Vector Autoregressive (VAR)</i>	12
2.10 Evaluasi Model	15
III METODE	17
3.1 Data	17
3.2 Prosedur Kerja	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Praproses Data	20
4.2 Analisis Eksplorasi Data	21
4.3 Analisis Korelasi dan Identifikasi <i>Lag Effect</i>	24
4.4 Pemodelan Prophet	25
4.5 Perbandingan Kinerja Model	30
4.6 Peramalan	30
4.7 Analisis Hubungan Dinamis Menggunakan VAR	33
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Kombinasi <i>hyperparameter</i> model Prophet	18
2	Pemilihan <i>lag additional regressor</i> DXY	26
3	Pemilihan <i>lag additional regressor</i> IHSG	26
4	Kombinasi <i>hyperparameter</i> terbaik model tanpa <i>additional regressor</i>	27
5	Perbandingan kinerja semua model	30

DAFTAR GAMBAR

1	Skema <i>expanding window</i>	11
2	Data hilang pada peubah DXY	20
3	Data hilang pada peubah IHSG	20
4	Nilai tukar USD/IDR Januari 2015 hingga Desember 2025	21
5	Nilai indeks DXY Januari 2015 hingga Desember 2025	22
6	Nilai IHSG Januari 2015 hingga Desember 2025	23
7	Matriks korelasi antara nilai tukar USD/IDR dengan	24
8	Identifikasi <i>lag effect</i> indeks DXY dan IHSG	25
9	Hasil prediksi model Prophet tanpa <i>additional regressor</i> pada data uji	27
10	Hasil prediksi model Prophet <i>additional regressor</i> DXY	28
11	Hasil prediksi model Prophet <i>additional regressor</i> IHSG	29
12	Hasil prediksi model Prophet <i>additional regressor</i> DXY dan IHSG	29
13	Hasil <i>training final</i> model	31
14	Grafik hasil <i>forecast</i> 10 hari kerja ke depan	32
15	Grafik komponen Prophet dalam hari kerja (<i>business days</i>)	32
16	Respon nilai tukar terhadap guncangan peubah (a) DXY dan (b) IHSG	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Plot komponen model <i>baseline</i>	40
2	Lampiran 2 Hasil <i>Hyperparameter Tuning</i> dan MAPE	40
3	Lampiran 3 Hasil peramalan selama 10 hari kerja pada periode 1 Januari 2026 sampai 15 Januari 2026	42