

# **SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) DENGAN HYPERPARAMETER OPTIMAL DAN APLIKASINYA DALAM PREDIKSI NILAI TUKAR RUPIAH**

**DENANDA AUFADLAN TSAQIF**



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



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Support Vector Regression (SVR) dengan Hyperparameter Optimal dan Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Tukar Rupiah*” 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, Juli 2024

Denanda Aufadlan Tsaqif  
G5401201088

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.

## ABSTRAK

DENANDA AUFADLAN TSAQIF. *Support Vector Regression* (SVR) dengan *Hyperparameter* Optimal dan Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Tukar Rupiah. Dibimbing oleh I WAYAN MANGKU dan BAGUS SARTONO.

Nilai tukar Rupiah terhadap *United States Dollar* (USD) merupakan harga satu unit USD dalam Rupiah. *Support Vector Regression* (SVR) digunakan untuk memprediksi nilai tukar Rupiah beberapa minggu ke depan. Data yang digunakan pada penelitian ini berada pada periode 6 Januari 2019 hingga 31 Desember 2023. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh dari harga-harga pasar internasional seperti gas alam, nikel, dan minyak bumi, tingkat inflasi di Indonesia, dan tingkat suku bunga Bank Indonesia terhadap nilai tukar Rupiah, membandingkan model *Support Vector Regression* dengan berbagai kernel dan skenario, dan memprediksi nilai tukar Rupiah menggunakan model paling baik dalam penelitian ini pada periode 7 Januari 2024 hingga 24 Maret 2024. Model SVR paling baik pada penelitian ini adalah model SVR dengan kernel RBF yang dilatih pada data *training* dengan *hyperparameter*  $C = 10$ ,  $\varepsilon = 0.2$ , dan  $\gamma = 0.01$  menggunakan skenario ke-3. Model tersebut memiliki MAPE sebesar 0.984% dan *trend accuracy* sebesar 0.635. Nilai tukar Rupiah diprediksi mengalami tren negatif selama 12 minggu ke depan.

Kata kunci: nilai tukar Rupiah, prediksi, *Support Vector Regression*, *trend accuracy*

## ABSTRACT

DENANDA AUFADLAN TSAQIF. *Support Vector Regression* (SVR) with Optimal Hyperparameters and its Application in Rupiah Exchange Rate Prediction. Supervised by I WAYAN MANGKU and BAGUS SARTONO.

The Rupiah exchange rate against the United States Dollar (USD) is the price of one USD unit in Rupiah. *Support Vector Regression* (SVR) model used to predict the Rupiah exchange rate for over few weeks. The data used in this research covers the period from January, 6-th 2019 to December, 31-st 2023. The aim of this research is to see the influence of international market prices such as natural gas, nickel, and petroleum, the inflation rate in Indonesia, and Bank Indonesia interest rate on the Rupiah exchange rate, to compare *Support Vector Regression* models with various kernels and scenarios, and to predict the Rupiah exchange rate using the best model in this study for the period from January, 7-th 2024 to March, 24-th 2024. The best SVR model in this research is the SVR model with RBF kernel which is trained on training data with *hyperparameters*  $C = 10$ ,  $\varepsilon = 0.2$ , and  $\gamma = 0.01$  using the 3rd scenario. This model has a MAPE of 0.984% and a *trend accuracy* of 0.635. The Rupiah exchange rate is predicted to experience a negative trend over the next 12 Weeks.

Keywords: predictions, rupiah exchange rate, *Support Vector Regression*, *trend accuracy*



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 2024  
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.*

# **SUPPORT VECTOR REGRESSION (SVR) DENGAN HYPERPARAMETER OPTIMAL DAN APLIKASINYA DALAM PREDIKSI NILAI TUKAR RUPIAH**

**DENANDA AUFADLAN TSAQIF**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada  
Program Studi Matematika

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.



IPB University  
— Bogor Indonesia —

- 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.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : *Support Vector Regression (SVR) dengan Hyperparameter Optimal dan Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Tukar Rupiah*

Nama : Denanda Aufadlan Tsaqif

NIM : G5401201088

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc.

---

Pembimbing 2:

Dr. Bagus Sartono, M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:

Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.

NIP 196312281989032001

---

Tanggal Ujian: 1 Juli 2024

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 Oktober 2023 sampai bulan Mei 2024 ini ialah ekonomi, dengan judul “*Support Vector Regression (SVR) dengan Hyperparameter Optimal dan Aplikasinya dalam Prediksi Nilai Tukar Rupiah*”.

Penyusunan karya ilmiah ini disertai banyaknya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Almarhumah Ibu Siti Salamah selaku orang tua penulis, Denia Alya Tsary dan Achmad Hafiz Wahdah selaku saudara kandung penulis, yang turut memberikan dukungan melalui doa, motivasi, dan pemberian dukungan dengan memenuhi kebutuhan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc. dan Bapak Dr. Bagus Sartono, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
3. Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. selaku dosen penguji yang telah memberi segala kritik dan saran kepada penulis.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Matematika IPB University yang telah memberikan ilmu dan bantuannya selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini.
5. Annisa Permata Sari selaku teman seperjuangan yang telah berkontribusi besar dalam memberikan semangat kepada penulis dan tempat berdiskusi dengan penulis pada saat penulisan karya ilmiah ini.
6. Alfath, Nawawi, Sapto, Daryl, Syukri, dan Hari selaku teman dekat penulis yang telah berkontribusi besar dalam memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Departemen Matematika IPB angkatan 57 yang telah berjuang bersama dalam memahami teori, terkhusus untuk Daryl, Sapto, Syukri, Elfina.
8. Febby, Salsabila, dan Alin selaku pembahas seminar hasil penulis atas kesediaannya menjadi pembahas.
9. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis yang tidak bisa penulis tuliskan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Denanda Aufadlan Tsaqif*

## DAFTAR ISI

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                  | x  |
| DAFTAR GAMBAR                                                 | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN                                               | xi |
| I PENDAHULUAN                                                 | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                            | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                           | 4  |
| 1.3 Tujuan                                                    | 5  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                           | 6  |
| 2.1 Nilai Tukar Rupiah                                        | 6  |
| 2.2 Faktor-faktor yang Memengaruhi Nilai Tukar Rupiah         | 6  |
| 2.3 <i>Exploratory Data Analysis</i>                          | 8  |
| 2.4 <i>Hyperparameter</i>                                     | 10 |
| 2.5 <i>Walk-Forward Validation</i>                            | 10 |
| 2.6 <i>Temporal Disaggregation of Time Series Data</i>        | 12 |
| 2.7 Standarisasi Data                                         | 13 |
| 2.8 Pengukuran Kinerja Prediksi                               | 13 |
| III METODE                                                    | 16 |
| 3.1 Data                                                      | 16 |
| 3.2 Metode Analisis Data                                      | 16 |
| 3.3 Langkah-langkah Analisis                                  | 16 |
| IV <i>Support Vector Regression</i>                           | 20 |
| 4.1 <i>Linear Support Vector Regression</i>                   | 20 |
| 4.2 <i>Non-linear Support Vector Regression</i> dengan Kernel | 27 |
| V HASIL DAN PEMBAHASAN                                        | 31 |
| 5.1 <i>Exploratory Data Analysis</i>                          | 31 |
| 5.2 <i>Praprocessing Data</i>                                 | 35 |
| 5.3 <i>Pemodelan Support Vector Regression</i>                | 41 |
| 5.4 Visualisasi dan Evaluasi Model                            | 44 |
| 5.5 Prediksi Peubah Bebas Selama 12 Minggu ke Depan           | 48 |
| 5.6 Prediksi Nilai Tukar Rupiah Selama 12 Minggu ke Depan     | 54 |
| VI SIMPULAN DAN SARAN                                         | 56 |
| 6.1 Simpulan                                                  | 56 |
| 6.2 Saran                                                     | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                | 58 |
| LAMPIRAN                                                      | 62 |
| RIWAYAT HIDUP                                                 | 89 |