

**ESTIMASI MODEL REGRESI NONPARAMETRIK *KERNEL*  
PADA DATA EKSPOR, IMPOR, DAN INFLASI TERHADAP  
KURS RUPIAH–USD PERIODE 2021–2026**

**SKRIPSI**



**UIN IMAM BONJOL  
PADANG**

**Oleh:  
AUNI FARHANA  
2217010074**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN IMAM BONJOL PADANG  
2026**

**ESTIMASI MODEL REGRESI NONPARAMETRIK *KERNEL*  
PADA DATA EKSPOR, IMPOR, DAN INFLASI TERHADAP  
KURS RUPIAH–USD PERIODE 2021–2026**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)**



**UIN IMAM BONJOL  
PADANG**

**Oleh:  
AUNI FARHANA  
2217010074**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN IMAM BONJOL PADANG  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya sendiri,  
dan sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan benar.**

Padang, 18 September 2026

Yang membuat pernyataan,



**AUNI FARHANA**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul **Estimasi Model Regresi Nonparametrik *Kernel* Pada Data Ekspor, Impor, Dan Inflasi Terhadap Kurs Rupiah–USD Periode 2021–2026** yang disusun oleh **Auni Farhana** NIM **2217010074**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 03 September 2026

Menyetujui:

Pembimbing I



Darvi Mailisa Putri, M.Si.  
NIP 199006162019032021

Pembimbing II

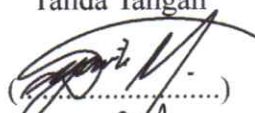


La Ode Sabran, M.Si.  
NIP 198804252020121006

## HALAMAN PENGUJIAN

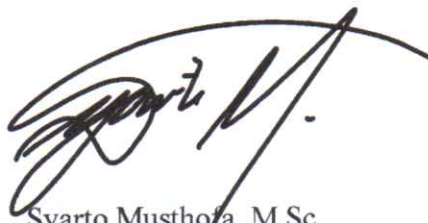
Skripsi dengan judul **Estimasi Model Regresi Nonparametrik *Kernel* Pada Data Ekspor, Impor, Dan Inflasi Terhadap Kurs Rupiah–USD Periode 2021–2026** yang disusun oleh **Auni Farhana** NIM **2217010074**, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Rabu, tanggal 16 September 2026.

Tim Penguji:

|   | Nama                                                 | Jabatan      | Tanda Tangan                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Syarto Musthofa, M.Sc.<br>NIP 199309152020121012     | (Ketua)      | <br>(.....)   |
| 2 | Widya Reza. M.Stat.<br>NIP 199003272025052002        | (Sekretaris) | <br>(.....)  |
| 3 | La Ode Sabran, M.Si.<br>NIP 198804252020121006       | (Anggota)    | <br>(.....) |
| 4 | Darvi Mailisa Putri. M.Si.<br>NIP 199006162019032021 | (Anggota)    | <br>(.....) |

Mengetahui:

Ketua Program Studi Matematika



Syarto Musthofa, M.Sc.  
NIP 199309152020121012

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Estimasi Model Regresi Nonparametrik Kernel Pada Data Ekspor, Impor, Dan Inflasi Terhadap Kurs Rupiah-USD Periode 2021–2026** yang disusun oleh **Auni Farhana** NIM **2217010074** Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada hari Rabu, tanggal 16 September 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang

Tanggal : 21 September 2026

Menyetujui:

Pembimbing I

Darvi Mailisa Putri, M.Si.  
NIP 199006162019032021

Pembimbing II

La Ode Sabran, M.Si.  
NIP 198804252020121006

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika

Syarto Musthofa, M.Sc.  
NIP 199309152020121012

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yulia, M.Pd.  
NIP 198105052009012008

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Estimasi Model Regresi Nonparametrik *Kernel* Pada Data Ekspor, Impor, Dan Inflasi Terhadap Kurs Rupiah–USD Periode 2021–2026”**. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang mana beliau telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang dipenuhi oleh ilmu pengetahuan, penuh keimanan serta keislaman. Dan semoga kita semua termasuk dalam golongan yang mendapatkan syafaatnya di akhirat kelak.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk meraih gelar sarjana (S1) pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran, kritik serta segala bentuk pengarahannya dari semua pihak untuk perbaikan skripsi ini. Serta dalam penulisan skripsi tidak terlepas dari segala bentuk dukungan, bantuan, kerja sama maupun bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini:

1. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
2. Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
3. Darvi Mailisa Putri, M.Si. selaku pembimbing I sekaligus penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. La Ode Sabran, M.Si. selaku pembimbing II sekaligus penguji yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

5. Syarto Musthofa, M.Sc. dan Widya Reza, M.Stat. selaku penguji I dan penguji II yang telah banyak memberikan masukan, arahan, serta saran kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Matematika yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi sejak awal perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, Ayah dan Mamak, serta kakak dan adik-adik tersayang yang tak pernah berhenti menyayangi, mendoakan, mendukung, serta membantu di balik layar dalam setiap proses penyelesaian skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan penulis yang berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini.
9. Serta sosok-sosok istimewa di balik layar yang namanya sengaja tidak penulis cantumkan. Terima kasih atas setiap doa, tawa, kesabaran, bantuan, dan energi positif yang menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis serta proses penulisan skripsi ini.
10. Yang paling utama, terima kasih untuk diri sendiri yang telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah melewati setiap proses rumit hingga skripsi ini selesai dengan baik.

Padang, 18 September 2026



Auni Farhana

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Auni Farhana  
NIM : 2217010074  
Program Studi : Matematika  
Judul Skripsi : Estimasi Model Regresi Nonparametrik *Kernel* pada Data  
Ekspor, Impor, dan Inflasi terhadap Kurs Rupiah–USD  
Periode 2021–2026

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasinya karya ilmiah (skripsi)  
saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 18 September 2026

Yang membuat pernyataan,



**AUNI FARHANA**

## ABSTRAK

Fluktuasi kurs merupakan salah satu indikator makroekonomi yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ekspor, impor, dan inflasi. Ketika pola hubungan antara variabel dependen dan independen tidak mengikuti bentuk asumsi parametrik tertentu, pendekatan regresi nonparametrik menjadi alternatif yang sangat tepat. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan kurs menggunakan metode regresi nonparametrik *Kernel* dengan pendekatan fungsi *Gaussian*, di mana variabel independen yang digunakan meliputi ekspor, impor, dan inflasi. *Bandwidth* optimal dilakukan dengan meminimumkan *Generalized Cross Validation* (GCV), sedangkan tingkat keakuratan model dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) setelah melalui proses *inverse min-max*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *bandwidth* optimal tercapai pada nilai  $h = 0,2$  dengan nilai GCV minimum sebesar 0,0637. Evaluasi keakuratan model menghasilkan nilai MAPE sebesar 3,65%, yang mengindikasikan bahwa model regresi *Kernel Gaussian* memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi dan sangat andal dalam memprediksi data kurs.

**Kata kunci:** Regresi Nonparametrik, *Kernel Gaussian*, Bandwidth, GCV, Kurs

### **ABSTRACT**

*Exchange rate fluctuation is a complex macroeconomic indicator influenced by various factors such as exports, imports, and inflation. When the relationship pattern between the dependent and independent variables does not follow a specific parametric assumption, the nonparametric regression approach serves as an appropriate alternative. This study aims to model the exchange rate using nonparametric Kernel regression with a Gaussian function approach, utilizing exports, imports, and inflation as predictor variables. The optimal bandwidth parameter is determined by minimizing the Generalized Cross Validation (GCV) criterion, while the model's accuracy is evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) following an inverse min–max scaling process. The results indicate that the optimal bandwidth is achieved at  $h = 0,2$  with a minimum GCV value of 0.0637. The model accuracy evaluation yields a MAPE value of 3.65%, indicating that the Gaussian Kernel regression model possesses a very high level of accuracy and is highly reliable for forecasting exchange rate data.*

**Keyword:** *Nonparametric Regression, Gaussian Kernel, Bandwidth, GCV, Exchange Rate*

## DAFTAR ISI

|                                                                                           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....                                                     | ii       |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                                                  | iii      |
| HALAMAN PENGUJIAN .....                                                                   | iv       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                                                  | v        |
| KATA PENGANTAR.....                                                                       | vi       |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA<br>ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | viii     |
| ABSTRAK .....                                                                             | ix       |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                                                     | x        |
| DAFTAR ISI .....                                                                          | xi       |
| DAFTAR TABEL .....                                                                        | xiii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                       | xiv      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                                     | xv       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                                            | <b>1</b> |
| A. Latar Belakang .....                                                                   | 1        |
| B. Rumusan Masalah.....                                                                   | 3        |
| C. Batasan Masalah.....                                                                   | 3        |
| D. Tujuan Penelitian.....                                                                 | 3        |
| E. Manfaat Penelitian .....                                                               | 4        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                                      | <b>6</b> |
| A. Kerangka Teori.....                                                                    | 6        |
| 1. Kurs (Nilai Tukar).....                                                                | 6        |
| 2. Ekspor .....                                                                           | 7        |
| 3. Impor.....                                                                             | 8        |
| 4. Inflasi.....                                                                           | 9        |
| 5. Statistik Deskriptif .....                                                             | 10       |
| 6. Uji Linieritas Data.....                                                               | 12       |
| 7. <i>Rescaling Data</i> .....                                                            | 14       |
| 8. Analisis Regresi Nonparametrik .....                                                   | 14       |
| 9. Evaluasi Tingkat Akurasi Model.....                                                    | 20       |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| B. Literatur <i>Review</i> .....                                        | 21        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                  | <b>24</b> |
| A. Jenis Penelitian.....                                                | 24        |
| B. Sumber Data.....                                                     | 24        |
| C. Teknik Analisis Data .....                                           | 24        |
| <b>BAB IV .....</b>                                                     | <b>26</b> |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                       | <b>26</b> |
| A. Statistik Deskriptif .....                                           | 26        |
| B. Uji Linieritas Data Secara Parsial .....                             | 30        |
| C. <i>Rescaling Data</i> Dan Diagram Pencar .....                       | 30        |
| D. Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimal .....                             | 35        |
| E. Pembentukan Model Regresi Nonparametrik <i>Kernel Gaussian</i> ..... | 37        |
| F. Evaluasi Tingkat Keakuratan Model.....                               | 38        |
| <b>BAB V.....</b>                                                       | <b>39</b> |
| <b>PENUTUP.....</b>                                                     | <b>39</b> |
| A. Kesimpulan .....                                                     | 39        |
| B. Saran.....                                                           | 39        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                              | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                    | <b>40</b> |

## DAFTAR TABEL

| Nomor Tabel | Judul Tabel                                                                                                         | Halaman |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1.  | Kriteria pengambilan keputusan uji linieritas .....                                                                 | 14      |
| Tabel 2.2.  | Jenis-jenis fungsi <i>Kernel</i> .....                                                                              | 17      |
| Tabel 2.3.  | Nilai MAPE.....                                                                                                     | 21      |
| Tabel 3.1.  | Variabel penelitian.....                                                                                            | 24      |
| Tabel 4.1.  | Hasil uji linieritas data secara parsial untuk masing-masing<br>variabel independen terhadap variabel dependen..... | 30      |
| Tabel 4.2.  | Nilai minimum dan maksimum dari masing-masing variabel.....                                                         | 31      |
| Tabel 4.3.  | Nilai bandwidth optimal.....                                                                                        | 36      |

## DAFTAR GAMBAR

| Nomor Gambar | Judul Gambar                                                                                     | Halaman |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1.  | Grafik hasil penjualan PT. Taufiq menurut jenis barang.....                                      | 11      |
| Gambar 2.2.  | <i>Scatter plot</i> angka harapan hidup terhadap IPM di Indonesia<br>periode 2017 .....          | 122     |
| Gambar 4.1.  | Diagram garis pergerakan kurs IDR terhadap USD bulanan .....                                     | 26      |
| Gambar 4.2.  | Diagram garis perkembangan nilai ekspor bulanan Indonesia<br>periode 2021–2026 (miliar USD)..... | 27      |
| Gambar 4.3.  | Diagram garis perkembangan nilai impor bulanan Indonesia<br>periode 2021–2026 (miliar USD).....  | 28      |
| Gambar 4.4.  | Diagram garis tren inflasi bulanan di Indonesia periode 2021–2026<br>.....                       | 29      |
| Gambar 4.5.  | Diagram pencar hubungan variabel ekspor dengan variabel kurs..                                   | 33      |
| Gambar 4.6.  | Diagram pencar hubungan variabel impor dengan variabel kurs...                                   | 34      |
| Gambar 4.7.  | Diagram pencar hubungan variabel inflasi dengan variabel kurs..                                  | 35      |
| Gambar 4.8.  | Grafik data hasil pemodelan.....                                                                 | 37      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor Lampiran | Judul Lampiran                                                                              | Halaman |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1.    | Data aktual inflasi, ekspor, impor, dan kurs periode Mei 2021–<br>April 2026.....           | 40      |
| Lampiran 2.    | <i>Syntax R Studio</i> uji linieritas data.....                                             | 42      |
| Lampiran 3.    | <i>Syntax R Studio</i> estimasi model regresi nonparametrik.....                            | 44      |
| Lampiran 4.    | Data <i>rescaling</i> inflasi, ekspor, impor, dan kurs periode Mei 2021–<br>April 2026..... | 51      |
| Lampiran 5.    | Perbandingan antara nilai aktual dengan nilai hasil pemodelan.....                          | 53      |
| Lampiran 6.    | Hasil keakuratan model .....                                                                | 55      |