

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Support Vector Regression (SVR) merupakan perluasan dari *Support Vector Machine* (SVM) yang umum diaplikasikan untuk model regresi data kontinu dengan tujuan membentuk fungsi yang dapat memprediksi nilai dalam margin toleransi tertentu terhadap data aktual. SVR juga didesain untuk menyelesaikan masalah *overfitting* saat data *testing* dan data *training* menghasilkan ketepatan prediksi hampir sempurna (Hendayanti dkk., 2019).

Karena spesifikasinya dalam menangani hubungan non-linear dan data dengan pola yang kompleks, SVR banyak digunakan dalam bidang ekonomi dan keuangan yang memiliki karakteristik data fluktuatif dan sulit diprediksi dengan model linear tradisional. Salah satu contoh kasus penting yang memiliki karakteristik tersebut adalah inflasi.

Inflasi merupakan parameter perekonomian yang penting, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Laju inflasi yang cenderung fluktuatif dapat mempengaruhi makroekonomi yang dapat menyebabkan ketidakstabilan ekonomi (Salim dan Fadilla, 2021). Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menghadapi kemungkinan laju inflasi yang instabil adalah dengan menyusun model prediksi untuk mengetahui gambaran tingkat inflasi di waktu yang akan datang. Namun demikian, data inflasi bersifat kompleks dan non-linear karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti harga komoditas, nilai tukar, dan kebijakan moneter. Oleh karena itu, metode prediksi yang lebih adaptif dan mampu menggambarkan hubungan non-linear antar variabel sangat diperlukan.

Untuk mencapai akurasi prediksi yang tinggi, diperlukan metode yang mampu menangkap pola data yang kompleks dan non-linear. Banyak riset yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode SVR untuk memprediksi nilai ekonomi yang bersifat kontinu. SVR memiliki keunggulan dalam menyelesaikan permasalahan linear maupun non-linear dalam kasus peramalan. Perbandingan komprehensif antara SVR, *backpropagation neural network*, dan *linear regression* untuk *forecasting* inflasi menunjukkan bahwa SVR memberikan alternatif yang paling menjanjikan (Zhang dan Li, 2012).

Penelitian menunjukkan bahwa SVR secara konsisten mengungguli model tradisional seperti ARIMA dalam prediksi inflasi. Dalam perbandingan SVR dengan regresi linier dan *Kernel Ridge Regression* dalam memprediksi *Consumer Price Index* harian diperoleh SVR menunjukkan performa superior (Nugroho dkk., 2017). Perbandingan empat modul *Supervised Machine Learning* meliputi *LASSO Regression*, *Bayesian Ridge Regression*, *Support Vector Regression*, dan *Random Forest Regression* menunjukkan bahwa model SVR dengan *walk-forward validation* adalah metode terbaik untuk memprediksi inflasi berdasarkan nilai MAPE yang diperoleh (Bandara dan De Mel, 2024).

Dalam konteks peramalan inflasi di Indonesia, banyak studi yang mengimplementasikan *Support Vector Regression* dengan kombinasi metode pra-pengolahan data dan penggunaan kernel yang berbeda. Sebelumnya, peramalan data inflasi nasional dilakukan dengan pendekatan lag 3 sebagai variabel input. Penelitian ini membandingkan kernel Linear dan RBF tanpa menerapkan metode optimasi metaheuristik. Penelitian ini berkesimpulan bahwa kernel Linear memberikan performa terbaik dengan MAPE sebesar 8.70% dan MSE sebesar 0.0037% (Prakoso, 2019).

Selanjutnya, prediksi inflasi nasional dilakukan dengan menggunakan kernel RBF dan metode normalisasi *Min-Max Scaling*. Proporsi data dibagi menjadi 80% data pelatihan dan 20% data pengujian, dan kinerja model dievaluasi menggunakan RMSE. Hasil penelitian menunjukkan model terbaik dengan parameter $\varepsilon = 0.1$, $C = 1$, dan $\gamma = 3$ menghasilkan RMSE sebesar 0.0020 (Rais, 2022).

Kemudian, dilakukan peramalan inflasi di Kota Makassar menggunakan data tahun 2014-2022. Data terlebih dahulu dinormalisasi dengan *Min-Max Scaling* dan dibagi menjadi dua rasio, yaitu 85:15 dan 90:10 untuk data latih dan uji. Penelitian ini membandingkan empat jenis kernel, yaitu Linear, Polinomial, RBF, dan Sigmoid, dengan optimasi parameter melalui *Grid Search Optimization*. Model terbaik diperoleh dari kernel RBF dengan nilai RMSE sebesar 0.029 (Ruliana dkk., 2024).

Dari hasil-hasil tersebut tampak bahwa kernel RBF sering menjadi pilihan utama, namun belum ada studi yang secara sistematis meneliti kombinasi kernel dan metode normalisasi untuk konteks data inflasi Indonesia. Sejauh penelusuran penulis, penelitian yang secara eksplisit membandingkan kombinasi metode normalisasi dan jenis kernel pada SVR untuk prediksi inflasi Indonesia masih sedikit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi optimal antara metode normalisasi dan kernel pada model SVR dalam memprediksi laju inflasi Indonesia.

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini secara khusus membandingkan metode normalisasi *Min-Max Scaling* dengan pendekatan tanpa normalisasi data, serta membatasi evaluasi pada dua jenis kernel utama yaitu RBF dan Polinomial.

Pemilihan *Min-Max Scaling* didukung oleh penelitian Rais (Rais, 2022) yang berhasil mencapai RMSE terendah (0.0020) pada prediksi inflasi nasional Indonesia dengan metode ini, serta Ruliana (Ruliana dkk., 2024) yang melaporkan performa superior ker-

nel RBF setelah normalisasi Min-Max pada data inflasi Makassar. Sementara itu, perbandingan dengan pendekatan tanpa normalisasi diperlukan untuk mengukur sejauh mana pra-pengolahan data meningkatkan generalisasi model, sebagaimana ditunjukkan oleh Hendayanti (Hendayanti dkk., 2019) yang menyoroti sensitivitas SVR terhadap skala data dalam mengatasi *overfitting*.

Pilihan kernel RBF dan Polinomial didasarkan pada performa konsisten keduanya dalam literatur prediksi ekonomi. Kernel RBF secara luas diakui superior untuk menangkap pola non-linear kompleks, sebagaimana dibuktikan oleh Bandara (Bandara dan De Mel, 2024) yang melaporkan SVR-RBF sebagai model terbaik (MAPE terendah) dalam perbandingan empat algoritma *machine learning* untuk prediksi inflasi, serta Ruliana (Ruliana dkk., 2024) dengan RMSE 0.029 pada data inflasi regional. Kernel Polinomial dipilih sebagai pembanding karena kemampuannya menggambarkan hubungan non-linear tingkat dua atau lebih dengan kontrol parameter *degree*, yang terbukti kompetitif dalam studi Nugroho (Nugroho dkk., 2017) untuk prediksi *Consumer Price Index* dan memberikan *trade-off* yang baik antara kompleksitas komputasi dan akurasi dibandingkan kernel Sigmoid (Ruliana dkk., 2024).

Pendekatan komprehensif ini mengisi celah penelitian sebelumnya yang cenderung menguji kernel secara terpisah tanpa membandingkan secara sistematis pengaruh normalisasi data terhadap performa masing-masing kernel dalam konteks inflasi Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan kinerja model *Support Vector Regression* tanpa normalisasi data dan dengan normalisasi *Min-Max Scaling* dalam memprediksi laju inflasi di Indonesia?
2. Bagaimana perbandingan kinerja model *Support Vector Regression* yang menggunakan fungsi *kernel Radial Basis Function* (RBF) dan Polinomial dalam memprediksi laju inflasi di Indonesia?
3. Kombinasi normalisasi data dan fungsi *kernel* manakah yang menghasilkan kinerja prediksi terbaik pada model *Support Vector Regression* untuk memprediksi laju inflasi di Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh metode normalisasi data terhadap kinerja *Support Vector Regression* dalam memprediksi laju inflasi Indonesia.
2. Menentukan kombinasi antara metode normalisasi data dan jenis *kernel* yang menghasilkan performa prediksi terbaik pada model SVR.
3. Mengevaluasi tingkat akurasi hasil prediksi SVR dengan berbagai kombinasi normalisasi data dan *kernel* dibandingkan dengan data inflasi aktual di Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak yang terkait, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pemilihan metode normalisasi data terhadap kinerja *Support Vector Regression* (SVR) dalam memprediksi laju inflasi Indonesia.
2. Mengetahui kombinasi antara jenis kernel dan metode normalisasi data yang menghasilkan performa prediksi terbaik pada model SVR.
3. Menyusun model prediksi laju inflasi di Indonesia dengan tingkat akurasi hasil prediksi terbaik.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan spesifik, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Data yang digunakan berupa data laju inflasi bulanan di Indonesia yang diperoleh dari Bank Indonesia dengan rentang waktu Mei 2016 sampai dengan April 2026 dengan data yang pelatihan Mei 2016-Agustus 2018 kemudian data yang diprediksi berada pada rentang waktu September 2018-April 2026.
2. Metode normalisasi yang digunakan adalah *Min-Max Scaling*.
3. Model yang digunakan adalah *Support Vector Regression* (SVR) dengan dua jenis *kernel*, yaitu Radial Basis Function (RBF), dan Polinomial.
4. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik statistik, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), dan koefisien determinasi (R^2).
5. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi makro lain secara mendalam, melainkan berfokus pada performa teknis model SVR dalam melakukan prediksi.