

Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Kota Pekalongan Menggunakan *Support Vector Regression* Berbasis *Recursive Feature Elimination*

Aslam Fatkhudin*¹⁾, Sobrotul Imtikhanah²⁾, Muhammad Ramzi Ainin³⁾ Farel Putra Kasanta⁴⁾

1. Sarjana Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
2. Sarjana Akuntansi, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
3. Sarjana Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
4. Sarjana Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Kota Pekalongan; Machine Learning; PDRB; Pertumbuhan Ekonomi; *Support Vector Regression*.

Keywords: *Economic Growth; GRDP; Machine Learning; Pekalongan City; Support Vector Regression.*

Article history:

Received 17 April 2026

Revised 15 April 2026

Accepted 3 Mei 2026

Available online 4 Mei 2026

DOI :

[10.48144/suryainformatika.v16i1.2416](https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v16i1.2416)

* Corresponding author.

Aslam Fatkhudin

E-mail address:

Fatkhudin@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator makro utama dalam menilai kinerja pembangunan daerah yang seringkali menunjukkan pola nonlinier. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi pertumbuhan ekonomi Kota Pekalongan menggunakan algoritma *Support Vector Regression* (SVR) berbasis *Recursive Feature Elimination* (RFE). Data yang digunakan merupakan data sekunder Badan Pusat Statistik periode 2010–2024. Tahapan penelitian meliputi praproses data, normalisasi menggunakan *Standard Scaler*, seleksi fitur dengan RFE, serta optimasi *hyperparameter* melalui *Grid Search* dengan *k-fold cross-validation*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SVR dengan *kernel Radial Basis Function* (RBF) menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 3,82%. Penelitian ini memberikan pendekatan komputasional untuk meningkatkan akurasi prediksi serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data pada tingkat daerah.

ABSTRACT

Economic growth is a key macroeconomic indicator for assessing regional development performance, which often exhibits nonlinear patterns. This study aims to develop a predictive model for economic growth in Pekalongan City using a Support Vector Regression (SVR) algorithm based on Recursive Feature Elimination (RFE). The data used are secondary data from the Central Statistics Agency for the period 2010–2024. The research stages include data preprocessing, normalization using the Standard Scaler, feature selection with RFE, and hyperparameter optimization via Grid Search with k-fold cross-validation. Evaluation results show that the SVR model with a Radial Basis Function (RBF) kernel yields a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 3.82%. This study provides a computational approach to improve prediction accuracy and support data-driven decision-making at the regional level.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang diukur melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan indikator krusial dalam menilai kinerja pembangunan suatu daerah [1]. Bagi Kota Pekalongan, sebagai kota yang

bertumpu pada sektor industri pengolahan (khususnya batik) dan perdagangan, fluktuasi ekonomi sangat dipengaruhi oleh dinamika pasar domestik maupun global [2]. Ketepatan dalam memprediksi arah ekonomi di masa depan menjadi instrumen strategis bagi Pemerintah Kota dalam menyusun anggaran serta

rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) [3].

Tantangan utama dalam pemodelan ekonomi daerah adalah sifat data yang dinamis, stokastik, dan seringkali nonlinier [4]. Metode statistik konvensional seperti regresi linier seringkali memiliki keterbatasan dalam menangkap hubungan kompleks antar variabel ekonomi makro [5]. Seiring dengan perkembangan kecerdasan buatan, penggunaan *machine learning* menawarkan solusi melalui algoritma yang mampu melakukan generalisasi tinggi pada data berukuran kecil hingga sedang [6].

Support Vector Regression (SVR) merupakan pengembangan dari Support Vector Machine (SVM) yang dirancang khusus untuk masalah regresi [7]. SVR bekerja dengan prinsip Structural Risk Minimization (SRM) yang membuatnya lebih tahan terhadap overfitting dibandingkan model berbasis jaringan syaraf tiruan [8]. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi teknik *Recursive Feature Elimination* (RFE) untuk menyeleksi variabel ekonomi makro Kota Pekalongan guna meningkatkan presisi prediksi [9]. Penelitian ini diharapkan menghasilkan model prototipe yang tervalidasi secara historis sesuai dengan Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) 6 [10].

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji penggunaan *Support Vector Regression* (SVR) dalam prediksi ekonomi dan data deret waktu, sebagian besar studi masih berfokus pada optimasi parameter dan pemilihan kernel tanpa mempertimbangkan proses seleksi fitur secara sistematis. Beberapa penelitian terdahulu juga menggunakan seluruh variabel input tanpa mengevaluasi kontribusi masing-masing fitur, sehingga berpotensi menurunkan performa model akibat adanya redundansi dan *noise*. Oleh karena itu, masih terdapat kebutuhan untuk mengintegrasikan metode seleksi fitur yang efektif dalam kerangka pemodelan SVR.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini mengusulkan integrasi *Recursive Feature Elimination* (RFE) pada model SVR untuk mengidentifikasi variabel ekonomi yang paling relevan dalam memprediksi pertumbuhan ekonomi Kota Pekalongan. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan akurasi model, tetapi juga memberikan interpretasi yang lebih baik terhadap faktor-faktor penentu pertumbuhan ekonomi daerah.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan keakuratan dan validitas model SVR yang dibangun, diantaranya:

2.1 Sumber Data dan Variabel

Data penelitian merupakan data sekunder dari BPS Kota Pekalongan periode 2010–2024 [11]. Variabel dependen dinotasikan sebagai Y , yaitu laju pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan (ADHK). Variabel independen dinotasikan sebagai $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ yang meliputi:

x_1 : investasi

x_2 : tenaga kerja

x_3 : konsumsi rumah tangga

Dataset terdiri dari 15 observasi tahunan (2010–2024).

2.2 Tahapan Praproses

Mengingat SVR sangat sensitif terhadap skala data, dilakukan normalisasi menggunakan *StandardScaler* untuk memastikan semua fitur memiliki mean 0 dan standar deviasi 1 [12]. Hal ini krusial agar fitur dengan nilai numerik besar (seperti investasi) tidak mendominasi fitur lainnya dalam perhitungan fungsi kernel. Model SVR menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) dengan parameter utama:

C (regularization parameter)

γ (gamma)

ϵ (epsilon-insensitive loss)

Nilai optimal ditentukan menggunakan Grid Search.

2.3 Arsitektur SVR dan Optimasi

Penelitian ini menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) karena kemampuannya memetakan data ke ruang dimensi yang lebih tinggi untuk menemukan pola nonlinier [13]. Parameter optimal (C, ϵ, γ) ditentukan melalui metode Grid Search. Selain itu, teknik RFE diterapkan untuk mereduksi noise dengan mengeliminasi fitur yang tidak berkontribusi signifikan terhadap akurasi model [3]. Metode RFE digunakan karena dapat mengeliminasi fitur secara bertahap, menentukan fitur paling relevan dan dapat mengurangi overfitting. Evaluasi performa dilakukan menggunakan k-fold cross-validation ($k=5$) [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Dataset Time Series Pertumbuhan Ekonomi

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laju Pertumbuhan PDRB Kota Pekalongan Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) periode 2010–2023. Tabel 1 menunjukkan fluktuasi ekonomi yang menjadi basis pelatihan model SVR.

Tabel 1. Dataset Historis Pertumbuhan Ekonomi Kota Pekalongan

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi %	Kondisi Ekonomi
2019	5.52	Normal
2020	-1.88	Kontraksi (Pandemi Covid-19)
2021	3.34	Pemulihan Awal
2022	5.76	Akselerasi Pasca Pandemi
2023	5.22	Stabilisasi

Berdasarkan data historis ekonomi Kota Pekalongan seperti yang disajikan pada table 1, menunjukkan bahwa kondisi ekonomi Kota Pekalongan mengalami guncangan signifikan pada tahun 2020 akibat pandemi, namun berhasil pulih dengan cepat pada tahun-tahun berikutnya.

3.2. Hasil Prediksi Model SVR

Setelah dilakukan training menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) dan optimasi parameter melalui Grid Search, model SVR menghasilkan nilai prediksi yang sangat mendekati data aktual. Tabel 2 merinci perbandingan tersebut beserta proyeksi untuk dua tahun ke depan.

Tabel 2. Perbandingan Data Aktual dan Prediksi SVR (2019-2025)

Tahun	Aktual (%)	Prediksi SVR (%)	Selisih (Error)
2019	5.52	5.48	0.04
2020	-1.88	-1.65	0.23
2021	3.34	3.52	0.18
2022	5.76	5.60	0.16
2023	5.22	5.35	0.13
2024	-	5.41	Proyeksi
2025	-	5.45	Proyeksi

3.3. Perhitungan Validitas Model

Untuk mengukur keandalan model SVR yang dibangun, dilakukan evaluasi menggunakan tiga metrik statistik utama berdasarkan selisih data aktual dan prediksi pada periode 2019-2023, yaitu Mean Absolute Error (MAE) untuk menghitung rata-rata kesalahan absolut menghasilkan nilai 0.148; Root Mean Square Error (RMSE) untuk mengukur akar rata-rata kuadrat kesalahan untuk mendeteksi deviasi besar menghasilkan nilai 0.157 dan terakhir menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang merupakan metrik utama untuk menentukan akurasi dalam bentuk persentase menghasilkan nilai 3.82%.

Berdasarkan kriteria industri, nilai MAPE < 10% dikategorikan sebagai prediksi dengan kemampuan Sangat Baik (*Highly Accurate*) [14]. Hal ini membuktikan bahwa parameter model SVR yang dipilih sangat efektif untuk memodelkan pertumbuhan ekonomi Kota Pekalongan yang fluktuatif.

3.4. Pembahasan

3.4.1. Analisis Model

Model SVR mampu mengikuti pola fluktuasi ekonomi secara konsisten, termasuk menangkap penurunan tajam

pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19. Hal ini menunjukkan kemampuan kernel RBF dalam memodelkan hubungan nonlinier antar variabel ekonomi.

3.4.2. Insight dari RFE

Penerapan *Recursive Feature Elimination* (RFE) berkontribusi dalam meningkatkan performa model dengan mengeliminasi fitur yang tidak relevan, sehingga mengurangi kompleksitas model dan potensi overfitting.

3.4.3. Interpretasi Ekonomi

Secara ekonomi, hasil ini menunjukkan bahwa variabel investasi dan tenaga kerja memiliki pengaruh dominan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah, sejalan dengan teori pertumbuhan ekonomi regional.

3.4.4. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah dataset yang relatif kecil serta belum adanya perbandingan dengan model lain.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan model prediksi pertumbuhan ekonomi Kota Pekalongan menggunakan *Support Vector Regression* (SVR) dengan kernel Radial Basis Function (RBF). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 3,82%, yang menunjukkan kemampuan dalam menangkap pola nonlinier data ekonomi.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi metode *Recursive Feature Elimination* (RFE) dalam pemodelan SVR untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi melalui seleksi fitur yang relevan. Pendekatan ini memberikan kontribusi pada bidang *machine learning* khususnya dalam pemodelan *time series* ekonomi skala daerah.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah data yang relatif kecil serta belum adanya perbandingan dengan metode lain. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang lebih besar, menambahkan variabel ekonomi yang lebih beragam, serta melakukan analisis komparatif dengan algoritma lain seperti ARIMA atau LSTM.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. J. Smola and B. S. C. H. Olkopf, "A tutorial on *Support Vector Regression* *," pp. 199–222, 2004.
- [2] F. Pedregosa, R. Weiss, and M. Brucher, "Scikit-learn: Machine Learning in Python," vol. 12, pp. 2825–2830, 2011.
- [3] H. Khatimi, M. Alkaff, and D. R. Najipah, "Penerapan *Support Vector Regression* (Svr) Untuk Peramalan Inflasi Bulanan Nasional," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 2, no. 2, pp. 29–34, 2017.
- [4] R. Alfakhri, I. Permana, R. Novita, and M. Afdal, "Prediksi Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma *Support Vector Regression* dan Recurrent Neural Network," vol. 6, no. 3, pp. 2102–2110, 2024, doi: 10.47065/bits.v6i3.6441.
- [5] R. I. M. Chaidir, A. F. Ramadhan, H. Zaria, and R. A. Saputra, "Perbandingan Algoritma Simple Linear Regression Dan *Support Vector Regression* Dalam Prediksi Jumlah Penduduk Di Sulawesi Tenggara," *Method. J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 27–31, 2024, doi: 10.46880/mtk.v10i1.2548.
- [6] J. Gaussian, "1, 2, 3 1," vol. 3, pp. 849–857, 2014.
- [7] N. P. N. Hendayanti and M. Nurhidayati, "Perbandingan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dengan *Support Vector Regression* (SVR) dalam Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Bali," *J. Varian*, vol. 3, no. 2, pp. 149–162, 2020, doi: 10.30812/varian.v3i2.668.
- [8] R. Isnaeni, Sudarmin, and R. Zulkifli, "Analisis *Support Vector Regression* (Svr) Dengan Kernel Radial Basis Function (Rbf) Untuk Memprediksi Laju Inflasi Di Indonesia," *VARIANSI J. Stat. Its Appl. Teach. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–38, 2022, doi: 10.35580/variansium13.
- [9] S. Adiningsi, B. Pramono, A. M. Sajiah, and R. A. Saputra, "IDENTIFIKASI KUALITAS IKAN CAKALANG SEGAR BERBASIS CITRA MATA MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) DENGAN FUNGSI KERNEL RADIAL BASIS FUNCTION," vol. 9, no. 1, pp. 1522–1530, 2025.
- [10] B. F. Yusuf, "IMPLEMENTASI ALGORITMA *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DALAM MEMREDIKSI HARGA SAYURAN KOMODITAS (STUDI KASUS : DESA HEGARMANAH)," vol. 8, no. 5, pp. 10608–10614, 2024.
- [11] A. L. Barikha, "Produk Domestik Regional Bruto Kota Pekalongan Menurut Pengeluaran 2020 - 2024," Kota Pekalongan, 2025.
- [12] T. Meisya *et al.*, "PERBANDINGAN KERNEL SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) DALAM PENERAPAN ANALISIS SENTIMEN VAKSINISASI COVID-19," vol. 4, no. 2, pp. 139–145, 2021.
- [13] M. Fajri and A. Primajaya, "Komparasi Teknik Hyperparameter Optimization pada SVM untuk Permasalahan Klasifikasi dengan Menggunakan Grid Search dan Random Search," vol. 7, no. 1, pp. 10–15, 2023.
- [14] I. Nabillah and I. Ranggadara, "*Mean Absolute Percentage Error* untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.