

Perbandingan Metode *Support Vector Regression* dan *Simple Moving Average* pada Peramalan Harga Saham BBCA.JK

Diterima:
10 Mei 2023
Revisi:
10 Juli 2023
Terbit:
1 Agustus 2023

^{1*}Achmad Youngy Fernando, ²Umi Mahdiyah,
³Ardi Sanjaya

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak—Saat ini trader merupakan salah satu pekerjaan idaman bagi warga Indonesia. Hal ini dapat dibuktikan dengan data dari Google Trend. Saham merupakan salah satu instrumen yang diminati oleh para trader untuk melakukan trading. Harga saham yang naik turun menyebabkan para trader baru kesulitan memprediksi harga saham yang akan datang. Oleh karena itu dibutuhkan bantuan sebuah indikator. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan akurasi metode SVR (Support Vector Regression) dan SMA (Simple Moving Average) dimana kedua metode tersebut terbukti memiliki keakuratan yang tinggi dalam meramal harga saham BBCA.JK di masa depan. Evaluasi yang digunakan yaitu MAPE. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SVR memiliki hasil evaluasi MAPE sebesar 0.97% dan SMA sebesar 0.67%. Ini membuktikan bahwa SMA memiliki performa lebih baik dalam meramal harga saham BBCA.JK.

Kata Kunci—Trading; Saham; BBCA.JK

Abstract— Currently, being a trader is one of the dream jobs for Indonesian citizens. This can be proven by data from Google Trend. Stocks are one of the instruments favored by traders for trading. The fluctuation of stock prices makes it difficult for new traders to predict future stock prices. Therefore, the assistance of an indicator is needed. This research aims to compare the accuracy of Support Vector Regression (SVR) and Simple Moving Average (SMA) methods, both of which have been proven to have high accuracy in forecasting the future stock price of BBCA.JK. The evaluation used is Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results of this research show that SVR has an MAPE evaluation result of 0.97% and SMA has an MAPE of 0.67%. This proves that SMA performs better in forecasting the stock price of BBCA.JK.

Keywords—Trading; Stock; BBCA.JK

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Achmad Youngky Fernando
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: achmadyoungky3@gmail.com
ID Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-7771-2084>

I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2022 terdapat kenaikan jumlah investor. Hal ini dibuktikan dari data pada laman *idx.co.id* yang mencatat pada bulan juli, pertumbuhan investor pasar modal atau saham meningkat sekitar 24.43% dibanding tahun sebelumnya. Tentunya, peningkatan ini harus diimbangi dengan pengetahuan tentang saham. Sifat saham yang volatil, menyulitkan investor baru dalam “meramal” arah harga saham, sehingga investor mengalami *capital loss* atau kerugian karena harga jual saham lebih rendah daripada harga beli [1]. Agar dapat menghindari *capital loss*, maka diperlukan analisa. Secara garis besar terdapat dua analisa yang sering digunakan para investor yaitu analisa teknikal dan fundamental [2] analisa fundamental lebih befokus ke data yang mempengaruhi harga saham [3], sedangkan teknikal lebih ke perhitungan data harga saham [4].

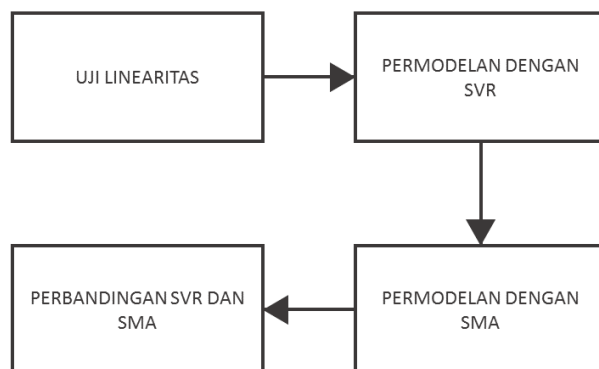
Salah satu saham, yaitu BBKA.JK termasuk jenis saham *blue chip* dimana memiliki pergerakan yang lebih ideal [5]. Tentunya saham ini cocok untuk investor pemula yang terjun di pasar saham.

Diperlukan indikator yang dapat mempermudah investor meramal saham secara teknikal. Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan dua metode yaitu SMA dan SVR. Dimana kedua metode ini memiliki keunikan masing-masing diantaranya SVR memiliki kemampuan untuk mengatasi *outliers* sedangkan SMA dapat disesuaikan sesuai gaya *trading* pengguna [6][7][8].

Diharapkan dalam penelitian ini investor dapat mendapat gambaran mengenai SMA dan SVR dalam meramal harga saham.

II. METODE

Ada dua metode yang digunakan dalam melakukan perbandingan ini, yaitu SMA dan SVR. Berikut tahapan yang dilakukan untuk penulisan ini.



Gambar 1. Alur metode penelitian

Untuk pertama dilakukan uji linearitas data untuk mengetahui apakah data termasuk linear atau bukan. Kemudian dilakukan permodelan menggunakan metode SVR untuk mencari hasil optimal dari permodelan SVR. Dilanjutkan dengan metode SMA untuk mencari hasil terbaik dari SMA. Setelah hasil terbaik kedua metode diketahui, akan dilanjutkan dengan perbandingan hasil MAPE metode SMA dan SVR. Untuk melakukan pengolahan data, penelitian ini menggunakan Python v3.11.

2.1 Data preprocessing dan pengumpulan data

Untuk melakukan penelitian ini, data yang diambil merupakan data harian saham BBKA.JK yang memiliki rentang waktu 5 tahun, yaitu pada periode 6 juni 2018 sampai 7 juni 2023 (249 data). Data saham BBKA.JK diambil dari laman *finance.yahoo.com* dimana data yang tersedia bersifat terbuka. Berikut tampilan data dari laman tersebut:

Tabel 1. *Sample data* saham BBKA.JK

Tanggal	Open	High	Low	Close	Adj. Close	Volume
6/7/2022	7300	7475	7300	7375	7202.357	1.29E+08
6/8/2022	7500	7600	7425	7600	7422.09	1.09E+08
6/9/2022	7500	7575	7500	7500	7324.431	1.08E+08

Sebelum dilakukan normalisasi, diperlukan pengolahan data pada tabel 1, yaitu dengan penghapusan beberapa atribut sehingga hanya tersisa atribut Close dan X seperti yang terlihat pada tabel 2. Atribut X merupakan data Close pada hari kemarin.

Tabel 2. Nilai penutupan hari kemarin (X) dan hari ini (Close)

X	Close
7500	7375
7375	7600
7600	7500

Setelah didapatkan Tabel 2, maka selanjutnya dilakukan *pre-processing* dengan melakukan normalisasi Standard Scaler. Normalisasi berfungsi supaya menghindari perbedaan skala antar atribut yang dapat mempengaruhi kinerja model [9]. Sehingga didapatkan nilai pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai normalisasi

X	Close
-1.85	-1.4
-1.4	-1.58
-1.58	-1.85

Data normalisasi akan dilakukan *splitting data* dengan skala 80:20 untuk membagi data *training* dan *testing*.

2.2 Metode SMA (*Simple Moving Average*)

Metode SMA (*Simple Moving average*) adalah salah satu metode peramalan yang melakukan perhitungan dengan mencari rata-rata dengan rentang waktu ke belakang [2]. Metode ini tidak memerlukan pembobotan untuk meramal. Berikut rumus untuk menghitung SMA [10]:

$$SMA = \frac{\text{Permintaan data periode sebelumnya}}{n} \quad (1)$$

2.3 Metode SVR (*Support Vector Regression*)

Metode SVR (*Support Vector Regression*) merupakan penerapan SVM yang digunakan pada kasus regresi [11][12]. SVR berfungsi untuk mencari nilai $f(x)$ pemisah atau *hyperplane* yang mempunyai epsilon paling besar dari target aktual y . Semua kesalahan akan diabaikan apabila memiliki nilai yang kurang dari epsilon, apabila lebih besar maka akan dikalikan dengan nilai C [11]. Berikut fungsi metode SVR [13].

$$f(x) = w^T \varphi(x) + b \quad \varphi: R^n \rightarrow F, w \in F \quad (2)$$

Dimana nilai w merupakan bobot dan b adalah bias. $\varphi(x)$ merupakan suatu titik dalam *feature space* F yang merupakan hasil pemetaan nilai x di *input space*. Koefisien w dan b berfungsi untuk mengurangi fungsi resiko yang didefinisikan sebagai berikut:

$$R_{reg} = \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - f(x_i)|_\epsilon \quad (3)$$

Faktor $\|w\|^2$ merupakan fungsi uraian, konstanta C merupakan pinalti. $|y_i - f(x_i)|_\epsilon$ Merupakan *intensive parameter*. Parameter C dan epsilon mempengaruhi presisi SVR. Nilai epsilon didefinisikan sebagai berikut:

$$|y_i - f(x_i)|_\epsilon = \begin{cases} 0, & |y_i - f(x_i)| \leq \epsilon \\ |y_i - f(x_i)| - \epsilon, & \text{else} \end{cases} \quad (4)$$

Dua variabel nonnegative slack ϵ_i dan ϵ_i^* berfungsi untuk menyelesaikan masalah optimasi. Untuk fungsi $f(x)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n (a_i - a_i^*) k(x_i, x) + b \quad (5)$$

Dimana a_i merupakan Lagrange multiplier, dan $k(x_i, x)$ merupakan kernel.

Berikut beberapa fungsi kernel untuk SVR:

1. Fungsi Kernel Linear

$$k(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j \quad (6)$$

2. Fungsi Kernel Polynomial

$$k(x_i, x_j) = (1 + x_i \cdot x_j)^q, q = 1, 2, 3, \dots, n \quad (7)$$

3. Fungsi Kernel Radial Basis

$$k(x_i, x_j) = \exp - \frac{\|x_i - x_j\|^2}{2\sigma^q} \quad (8)$$

4. Fungsi Kernel Sigmoid

$$k(x_i, x_j) = \tanh[kx_j^T + \theta] \quad (9)$$

x_i merupakan elemen data *training* dan x merupakan elemen data *testing*. σ merupakan parameter bebas RBF.

2.4 Metode Grid Search

Metode Grid Search adalah teknik yang digunakan dalam permodean dan pembelajaran mesin untuk mencari kombinasi parameter yang optimal untuk model [13]. Metode ini dapat digunakan untuk mencari nilai optimal parameter C dan epsilon pada SVR.

Untuk mempercepat metode *grid search* sebaiknya digunakan dua tahapan, yaitu *loose grid* dan *finer grid* [13]. *Loose grid* merupakan tahap awal sebelum dilakukan *finer grid* dimana pada tahap ini pemilihan nilai parameter C dan epsilon menggunakan pemangkatan bilangan bulat. Setelah ditemukan nilai C dan epsilon yang optimal, maka dilanjutkan ke tahap *finer grid*, dimana untuk pengujian nilai parameter C dan epsilon menggunakan pemangkat terdekat sekitar hasil optimal yang telah diketahui melalui *loose grid*.

2.5 MAPE (Mean Absolute Precentage Error)

MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*) merupakan metode evaluasi yang mengukur presentase kesalahan rata-rata antara nilai prediksi dan nilai asli [14][15]. Rumus untuk menghitung nilai MAPE sebagai berikut [14]:

$$MAPE = \sum \left(\frac{|xt - nt|}{xt} \right) / n \quad (10)$$

Dengan nilai xt yang merupakan nilai sebenarnya, nt merupakan nilai prediksi, dan n merupakan jumlah banyak data.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Linearitas

Pengujian linearitas menggunakan *korelasi pearson*. Hasil pengujian menggunakan *korelasi pearson* menunjukkan bahwa nilai linear antara dua variabel sebesar 0.98. nilai tersebut mendekati +1 yang berarti data termasuk linear positif.

3.2 Peramalan menggunakan metode SVR

Sebelum melakukan peramalan SVR, dilakukan penentuan rentang nilai parameter untuk dilakukan *grid search*. Pada tahap *loose grid* ditentukan nilai parameter C, kernel, dan epsilon seperti yang terlihat di tabel 4.

Tabel 4. Nilai parameter C, kernel dan epsilon pada *loose grid*

Parameter	Rentang Nilai
C	$1 \times 10^{-3}, 1 \times 10^{-2}, \dots, 1 \times 10^2$
Epsilon	0.05, 0.06, 0.07, ..., 0.1
Kernel	Linear, RBF, Polynomial, Sigmoid

Berdasarkan pengujian *loose grid* didapatkan nilai optimum dari parameter SVR yaitu C=10, epsilon=0.09, dan kernel=linear. Setelah didapatkan nilai optimum, maka dilanjutkan ke tahap *finer grid*. Untuk penentuan nilai parameter tahap *finer grid*, ditulis pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai parameter *finer grid*

Parameter	Rentang Nilai
C	9.25, 9.5, 9.75, 10, 10.25, 10.5, 10.75
Epsilon	0.09
Kernel	Linear

Setelah dilakukan proses *finer grid* maka didapatkan nilai optimum parameter SVR yaitu C=9.25, epsilon=0.09, dan kernel linear. Nilai optimum tersebut yang akan digunakan untuk membuat model peramalan SVR.

3.4 Peramalan menggunakan SMA (*Simple Moving Average*)

Untuk peramalan SMA dilakukan uji beberapa nilai n. Nilai n merupakan banyak data digunakan untuk menghitung peramalan SMA. Nilai n yang diujikan yaitu: N=5, N=10, N=15, N=20, N=25, N=30.

Berikut hasil peramalan SMA yang telah dilakukan berdasarkan nilai n:

Tabel 6. Hasil peramalan dan MAPE dari metode SMA

N	Hasil ramalan	MAPE
5	9150	0.67%
10	9125	1.41%
15	9033.34	1.78%
20	8998.75	1.45%
25	9000.0	1.43%
30	9016.66	2.21%

Dari tabel 6 terlihat bahwa n yang memiliki nilai MAPE terkecil merupakan 5, dengan nilai MAPE 0.67% .

3.5 Perbandingan peramalan metode SVR dan SMA

Berikut perbandingan peramalan saham BBKA.JK menggunakan metode SVR dan SMA(5). Perhitungan keakuratan menggunakan perbandingan nilai MAPE. Berikut tabel perbandingan yang ditunjukkan pada tabel X:

Tabel 7. Perbandingan MAPE dari SVR dan SMA

METODE	MAPE(%)
SVR	0.97%
SMA(5)	0.67%

Dari tabel 7 terlihat bahwa SMA(5) memiliki nilai MAPE yang lebih baik dari SVR yaitu 0.67%. hal ini menunjukkan bahwa SMA(5) dapat memberikan peramalan saham BBKA.JK lebih akurat daripada SVR.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, untuk melakukan peramalan saham BBKA.JK. SVR memiliki nilai parameter optimal $C=9.25$, $\epsilon=0.09$ dan kernel=Linear dan menghasilkan presentase MAPE sebesar 0.97% sedangkan SMA memiliki nilai optimal $n=5$ dan menghasilkan MAPE sebesar 0.67%. dapat disimpulkan bahwa peramalan yang dilakukan dengan metode SMA(5) memiliki hasil yang lebih baik daripada SVR. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya dengan mencoba data harga saham lain khususnya jenis saham *small cap*. Dimana jenis saham tersebut memiliki perubahan harga saham yang lebih volatil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. C. Utomo, M. A. Saputra, T. Informatika, and F. Teknik, "Forecasting Pergerakan Harga Volatility Index dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Evaluasi Dstat Metric," vol. 7, no. 1, pp. 14–22, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/gj.v7i1.19605>.
- [2] D. T. Anggraeni, "Forecasting Harga Saham Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Web Scrapping," *J. Ilm. Matrik*, vol. 21, no. 3, pp. 234–241, 2019, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v21i3.726.
- [3] A. M. Zaimsyah and S. Herianingrum, "Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam , 5 (02), 2019 , 113-119 Analisis Fundamental Terhadap Harga Saham yang Terdaftar di Jakarta Islamic Index Tahun 2010-2017," vol. 5, no. 02, pp. 113–119, 2019.
- [4] L. Choiratul Mafula, "ANALISIS TEKNIKAL SEBAGAI DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM TRADING SAHAM PADA BURSA EFEK INDONESIA (Studi pada Indeks IDX30 Periode Agustus 2014-Januari 2015)," *J. Ilm. Mhs. FEB Univ. BRAWIJAYA*, vol. 3, no. 2, pp. 1–11, 2015.
- [5] E. M. M. Ida Bagus Nyoman Udayana, Lusya Tria Hatmanti Hutami, Mar'atul Fahimah, "Fakultas ekonomi dan bisnis universitas wiraraja - sumenep," *Minat Beli Pada Marketpl. Unic. Di Indones. Tokopedia Dan Bukalapak*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2019.
- [6] D. I. Purnama, "Peramalan Jumlah Penumpang Datang Melalui Transportasi Udara Di Sulawesi Tengah Menggunakan Support Vector Regression (SVR)," *J. Ilm. Mat. Dan*

- Terap.*, vol. 17, no. 1, 2020, doi: 10.22487/2540766x.2020.v17.i1.15186.
- [7] N. Litha and T. Hasanuddin, "Analisis Performa Metode Moving Average Model untuk Prediksi Jumlah Penderita Covid-19," *Indones. J. Data Sci.*, vol. 1, no. 3, pp. 87–95, 2020.
- [8] N. D. Maulana, B. D. Setiawan, and C. Dewi, "Implementasi Metode Support Vector Regression (SVR) Dalam Peramalan Penjualan Roti (Studi Kasus : Harum Bakery)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2986–2995, 2019.
- [9] E. M. Priliani, A. T. Putra, and M. A. Muslim, "Forecasting Inflation Rate Using Support Vector Regression (SVR) Based Weight Attribute Particle Swarm Optimization (WAPSO)," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 118–127, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.14613.
- [10] S. Rusdiana, Syarifah Meurah Yuni, and Delia Khairunnisa, "Comparison of Rainfall Forecasting in Simple Moving Average (SMA) and Weighted Moving Average (WMA) Methods (Case Study at Village of Gampong Blang Bintang, Big Aceh District-Sumatera-Indonesia)," *J. Res. Math. Trends Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: 10.32734/jormtt.v2i1.3753.
- [11] A. N. Safira, B. Warsito, and A. Rusgiyono, "Analisis Support Vector Regression (Svr) Dengan Algoritma Grid Search Time Series Cross Validation Untuk Prediksi Jumlah Kasus Terkonfirmasi Covid-19 Di Indonesia," *J. Gaussian*, vol. 11, no. 4, pp. 512–521, 2023, doi: 10.14710/j.gauss.11.4.512-521.
- [12] S. Suwanto and D. C. R. Novitasari, "Forecasting Solar Activities based on Sunspot Number Using Support Vector Regression (SVR)," *JPSE (Journal Phys. Sci. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 6–10, 2020, doi: 10.17977/um024v5i12020p006.
- [13] D. I. Purnama and S. Setianingsih, "Support vector regression (SVR) model for forecasting number of passengers on domestic flights at Sultan Hasanudin airport Makassar," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 16, no. 3, p. 391, 2020, doi: 10.20956/jmsk.v16i3.9176.
- [14] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [15] A. M. Maricar, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019, [Online]. Available: <https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>